

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ:**

**«Производство продукции растениеводства»  
(Б1.Б.18)**

**Направление подготовки 35.03.07. «Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции»**

**Профиль подготовки «Хранение и переработка сельскохозяйственной  
продукции»**

**Форма обучения очная**

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1.Конспект лекций</b>		
<b>1.1.Лекция № 1</b>	Введение в растениеводство	4
<b>1.2.Лекция № 2-3</b>	Основы семеноведения	6
<b>1.3.Лекция № 4</b>	Технологические приемы возделывания с/х культур.	11
<b>1.4.Лекция № 5</b>	Общая характеристика зерновых культур.	14
<b>1.5.Лекция № 6</b>	Общая характеристика озимых культур.	17
<b>1.6.Лекция № 7</b>	Энергосберегающая технология возделывания.	20
<b>1.7.Лекция № 8</b>	Яровая пшеница, виды, разновидности, сорта.	23
<b>1.8.Лекция № 9</b>	Зернофуражные культуры и их сорта	26
<b>1.9.Лекция № 10</b>	Крупяные культуры.	28
<b>1.10.Лекция №11</b>	Зернобобовые культуры.	33
<b>1.11.Лекция №12</b>	Кукуруза и сорго	36
<b>1.12.Лекция №13</b>	Корнеплоды	39
<b>1.13.Лекция №14</b>	Клубнеплоды	42
<b>1.14.Лекция №15</b>	Масличные культуры	47
<b>1.15.Лекция №16</b>	Бахчевые культуры	48
<b>1.16.Лекция №17</b>	Программирование урожая	53
<b>1.17.Лекция №18</b>	Ягодные культур	59
<b>1.18.Лекция №19</b>	Плодовые культуры.	66
	<b>Лабораторные работы</b>	73
<b>2.1.Лабораторная работа № ЛР-1</b>	Введение в растениеводство	74
<b>2.2.Лабораторная работа № ЛР-2</b>	Правила отбора средних образцов	79
<b>2.3.Лабораторная работа № ЛР-3</b>	Определение кондиционности и категории семян	82
<b>2.4.Лабораторная работа № ЛР-4</b>	Методика определения чистоты семян	85
<b>2.5.Лабораторная работа № ЛР-5</b>	Методика определения всхожести и энергии прорастания семян.	88
<b>2.6.Лабораторная работа № ЛР-6</b>	Методика определения влажности и массы 1000 семян»	93
<b>2.8.Лабораторная работа № ЛР-7-8</b>	Общая характеристика ранних зерновых культур.	102
<b>2.9.Лабораторная работа № ЛР-9-10</b>	Общая характеристика озимых культур	
<b>2.10.Лабораторная работа № ЛР-11</b>	Энергосберегающая технология возделывания.	
<b>2.11.Лабораторная работа № ЛР-12-13</b>	Яровая пшеница	118
<b>2.12.Лабораторная работа № ЛР-14-15</b>	Зернофуражные культуры.	125
<b>2.12.Лабораторная работа № ЛР-16</b>	Крупяные культуры.	130
<b>2.13.Лабораторная работа №</b>	Зернобобовые культуры	134

<b>ЛР-17-18</b>		
<b>2.14.Лабораторная работа № ЛР-19</b>	Кукуруза и сорго	139
<b>2.15.Лабораторная работа № ЛР-20</b>	Клубнеплоды	141
<b>2.16.Лабораторная работа № ЛР-21</b>	Корнеплоды	148
<b>2.17.Лабораторная работа № ЛР-22-23</b>	Масличные культуры.	154
<b>2.18.Лабораторная работа № ЛР-24</b>	Бахчевые культур	157
<b>2.19.Лабораторная работа № ЛР-25-26</b>	Программирование урожая	158
<b>2.20.Лабораторная работа № ЛР-27-28</b>	Ягодные культуры	168
<b>2.21.Лабораторная работа № ЛР-29-30</b>	Плодовые культуры	171

# **1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ**

## **5-6 семестр-38 часов**

# **КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ**

### **Лекция №1 (2часа)**

#### **ТЕМА: «Введение в растениеводство»**

##### **1. Вопросы лекции:**

- 1.1 Современное состояние и перспективы развития отрасли.
- 1.2 Роль русских ученых в разработке научных основ растениеводства.
- 1.3 Принципы классификации и группировки культурных растений.
- 1.4 Методы исследования в растениеводстве.

##### **3. Краткое содержание вопросов.**

1.1 Современное состояние и перспективы развития отрасли. В с.-х. производстве выделяют две отрасли: растениеводство и животноводство.

Отрасль растениеводства занимается возделыванием растений для получения продукции, удовлетворяющих потребности человека в пище, кормах для животных, сырьем для перерабатывающей промышленности.

Растениеводство изучает культурные растения. Культурные растения – это те растения, которые растут, дают урожай и продукцию при помощи человека, в диком виде продукцию не дают.

Отрасль растениеводства охватывает полеводство, овощеводство, плодоводство, виноградарство, цветоводство, луговое хозяйство, лесоводство. Как научная дисциплина она рассматривает только полевые культуры: зерновые, зернобобовые, картофель, масличные, кормовые, бахчевые, прядильные и др. культуры.

Наибольшую площадь в мировом растениеводстве занимает пшеница – 230 млн. га, в РФ её площадь 25 млн. га, а в Оренбургской области – 1,6 млн. га

В Оренбургской области в 2009 году урожайность яровой пшеницы составила 10,0 ц/га, озимой пшеницы – 18,8 ц/га, ячменя – 8,0 ц/га.

Для сравнения средняя урожайность пшеницы в других странах:

США – 46,9 ц/га;

Япония – 56,6 ц/га;

Западная Европа – 53,0 ц/га.

В повышении урожайности и валовых сборов зерна важная роль принадлежит разработке адаптивных энергосберегающих технологий возделывания с/х культур в конкретных почвенно-климатических условиях.

##### *2 Роль русских ученых в разработке научных основ растениеводства.*

Зарождение науки о возделывании растений в России относится к 18 веку.

Одним из основоположников её был М.В. Ломоносов, учредивший при Российской академии наук «класс земледельства». Он внес ряд ценных предложений по выращиванию с/х культур в России.

Дальнейшее развитие отечественного растениеводства связано с именами И.И. Комова (1750-1792 гг.), обобщившего опыт возделывания картофеля и многолетних трав в книге «О земледелии» и А.Т. Болотова (1738 - 1833 гг.), изучившего вопросы обработки почвы и внесения удобрений.

В XIX и первой половине XX века были проведены исследования, ставшие основой отечественного растениеводства.

Большое значение имели труды К.А. Тимирязева, И.А. Стебута, Д.Н. Прянишникова, Н.И. Вавилова и др. ученых нашей страны.

К.А. Тимирязев (1843-1920 гг.) изучил зависимость фотосинтеза от интенсивности света. Он автор широко известных трудов «Жизнь растений», «Земледелие и физиология растений», «Солнце, жизнь и хлорофилл». Эти и многие другие работы принесли ему мировую известность.

И.А. Стебут (1833-1923 гг.) создал капитальный труд «Основы полевой культуры и меры её улучшения в России». В нём впервые были объединены разрозненные сведения по возделыванию полевых культур в нашей стране.

Д.Н. Прянишников (1865-1948 гг.) занимался вопросами питания растений и применения удобрений. Он автор учебников «Частное земледелие» и «Агрохимия».

Н.И. Вавилов (1887-1943 гг.) разработал учение о мировых центрах происхождения культурных растений, играющую большую роль в селекции.

Значительный вклад в развитие отдельных разделов растениеводства внесли С.П. Кулжинский (зернобобовые), И.В. Якушкин (зерновые хлеба, картофель, сахарная свекла), Н.Н. Кулешов (кукуруза, пшеница), А.И. Носатовский (пшеница), В.А. Харченко (корнеплоды), Н.А. Майсунян (люпины).

### 3. Принципы классификации и группировки культурных растений.

Выделяют две основные биологические группы с/х культур: растения короткого и длинного периода роста.

Растения короткого периода роста (сем. Мятликовые, Астровые) отличаются сравнительно быстрым ростом, который прекращается после цветения.

У растений длинного периода роста (сем. Бобовые, Гречишные) соцветия и цветки образуются в пазухах листьев, при этом точка роста стебля сохраняет способность к образованию новых вегетативных и генеративных органов.

По продолжительности жизни все высшие растения делятся на однолетние, двулетние и многолетние, а по числу поколений генеративных побегов – на монокарпические, или однократно плодоносящие, и поликарпические – многократно плодоносящие (земляника, гречиха).

По общей требовательности к свету и теплу с/х растения делятся на два типа:

- растения умеренного пояса, отличающиеся высокой холодо – и морозостойкостью (пшеница, рожь, ячмень, овес, корнеплоды);
- растения тропического и субтропического поясов (кукуруза, просо, рис, соя, фасоль, картофель, бахчевые культуры).

I. Классификация И.А. Стебута, где все культуры поделены на три группы:

- 1) Растения парового клина;
- 2) Растения полевого клина;
- 3) Растения лугового клина.

II. Классификация А.И. Подгорного по назначению получаемой продукции:

1) зерновые культуры (для получения зерна, семян):

- а) типичные хлеба (пшеница, рожь, ячмень, овес);
- б) просовидные (просо, сорго);
- в) зернобобовые (горох, фасоль, соя, нут);
- г) прочие зерновые (гречиха).

2) технические культуры (источники сырья для промышленности):

- а) масличные (подсолнечник, рыжик, рапс);
- б) прядильные (хлопчатник, лён, джут);
- в) сахароносные (сахарная свекла, тростник);
- г) крахмальные (картофель);
- д) лекарственные и наркотические (валериана, табак).

3) кормовые культуры (источники кормов для животных):

- а) корнеплоды (свекла, турнепс);
- б) однолетние бобовые травы (вика);
- в) однолетние злаковые травы (суданская трава, могар);

- г) многолетние бобовые травы (люцерна, эспарцет);
- д) многолетние злаковые травы (житняк, костер, тимopheевка).

4) Бахчевые культуры:

- а) кормовые (арбуз, тыква, кабачки);
- б) пищевые (дыня, арбуз столовый).

III. Классификация Н.И. Вавилова по центрам происхождения:

- 1) Китайско-Японский – соя, пшеница мягкая, просо, гречиха;
- 2) Индонезийско-Южнокитайский – овес, овсюг, сахарный тростник;
- 3) Австралийский – рис, хлопчатник, клевер, табак;
- 4) Индостанский (Южноазиатский тропический) – рис, сахарный тростник, хлопчатник;
- 5) Среднеазиатский (Узбекистан, Таджикистан, Афганистан) – горох, бобы, чечевица, нут, конопля, дыня;
- 6) Переднеазиатский (Туркмения, Иран) – пшеница, ячмень, рожь, овес, люцерна, лен;
- 7) Средиземноморский (Египет, Сирия, Греция) – морковь, брюква, редька, лук, чеснок, мак;
- 8) Африканский – сорго, просо, клещевина, бобы, кофе;
- 9) Европейско-Сибирский – лен, клевер, люцерна, хмель;
- 10) Среднеамериканский – кукуруза, кабачки, фасоль, тыква, перец, махорка;
- 11) Южноамериканский – картофель, томат, табак, ячмень;
- 12) Североамериканский – родина плодовых, овощных, ягодных культур.

В 4. Методы исследования в растениеводстве.

в растениеводстве различают три основных метода исследования:  
-полевой;  
-вегетационный;  
-лабораторный.

Полевой метод служит для сравнительной оценки действия различных обработок почвы, норм и способов посева, внесения удобрений влияющих на урожайность с/х культур. Опыты могут быть однофакторные и многофакторные.

Вегетационный опыт дает возможность проследить на растении действие отдельных, изолированных факторов (удобрения, регуляторы роста). Растения выращивают в сосудах наполненных почвой и песком, которые помещают в вегетационном домике

**Лекция №2-3 (4 часа) ТЕМА: «Основы семеноведения»**

**1. Вопросы лекции:**

- 1.1. Предмет и задачи семеноведения.
- 1.2. Характеристика посевного материала с/х растений и роль высококачественных семян в повышении урожайности полевых культур.
- 1.3. Формирование, налив и созревание семян. Послеуборочное дозревание семян.
- 1.4. Покой, долговечность и дыхание семян.
- 1.5. Влияние экологических и агрономических условий на качество семян.
- 1.6. Приемы подготовки семян к посеву.
- 1.7. Полевая всхожесть семян и пути ее повышения.

**3. Краткое содержание вопросов.**

- 1. Предмет и задачи семеноведения.

Семена являются носителями биологических и хозяйственных свойств растений, поэтому от их качества зависит урожайность. Посевным материалом в растениеводстве

служат собственно семена (зернобобовые), плоды (зерновки злаков), соплодия (клубочки свеклы), клубни (картофель).

Семена характеризуются тремя группами качеств:

- 2 посевными: всхожесть, энергия прорастания, масса 1000 семян;
- 3 сортовыми: сортовая чистота, типичность, репродукция;
- 4 урожайными – это способность культуры формировать урожай в конкретных природно-климатических условиях.

В растениеводстве по всем культурным растениям мы имеем дело с сортами.

Сорт – это совокупность культурных растений, созданная путем селекции, обладающая определенными наследственными, морфологическими, биологическими хозяйственно ценными признаками и свойствами.

Семеноведение – это наука, изучающая развитие и жизнь семян, требования их к факторам среды, приемы выращивания высококачественных семян, способы подготовки их к посеву, а также качество посевного материала.

Предметом исследования семеноведения является посевной материал, а главной задачей – повышение качества посевного материала.

Для изучения качества посевного материала созданы и работают по единой методике (ГОСТам) испытательные лаборатории Россельхознадзора.

В России около 2000 испытательных лабораторий, в Оренбургской области – 38.

Первая в мире семенная лаборатория была открыта в 1869 г. в Германии, в 1881 г. Фадеев А.А. открыл в Санкт-Петербурге Российскую семенную лабораторию.

2. Характеристика посевного материала с/х растений и роль высококачественных семян в повышении урожайности полевых культур..

В семеноведении необходимо различать понятия «семена» и «плоды».

Семена состоят из зародыша, снабженного необходимым запасом питательных веществ, и семенной оболочки (семена гороха, фасоли).

Плоды состоят из одного или нескольких семян, покрытых кроме семенной ещё и плодовой оболочкой (плоды пшеницы, кукурузы, подсолнечника, эспарцета).

Различают 8 типов плодов:

1. Зерновка (пшеница, рожь, ячмень);
2. Семянка (подсолнечник);
3. Боб. Различают многосеменной боб (горох, фасоль), двусеменной боб (нут, чечевица), односеменной боб (эспарцет);
4. Стручок (рапс, горчица, капуста);
5. Коробочка (хлопчатник, лен, клещевина);
6. Орешек (гречиха, конопля);
7. Соплодие (свекла);
8. Ягода и ложная ягода (томат, перец, арбуз, дыня).

Качество семян. Урожайность полевых культур во многом зависит от качеств семян (посевных и сортовых).

К посевным качествам, нормируемым ГОСТом, относятся: чистота, всхожесть, наличие семян других растений, в том числе сорняков, наличие голых (обрушенных) зерен у пленчатых культур (кроме ячменя). Семена, отвечающие требованиям ГОСТа, называются кондиционными. Сортовые качества (сортовая чистота, пораженность головневыми болезнями, наличие трудноотделимых культурных и трудноотделимых сорных растений) определяются путем апробации сортовых посевов.

Сортовая чистота -- это выраженное в процентах отношение числа стеблей основного сорта к числу всех развитых стеблей данной культуры в апробационном снопе.

В зависимости от показателей сортовых качеств различают категории сортовых посевов. У самоопыляющихся зерновых культур они определяются по сортовой чистоте: I категория-- 99,5%, II--98%, III -- 95%; у перекрестноопыляемых (рожь, гречиха) -- по

репродукциям: I категория -- с первой по третью репродукцию, II -- с четвертой по седьмую, III -- восьмая и массовые репродукции. У подсолнечника категории устанавливаются по типичности и панцирности, у картофеля -- по сортовой чистоте и пораженности бактериальными и вирусными болезнями.

Для устранения причин ухудшения семян проводится их обновление -- сортообновление. Это периодическая замена сортовых семян в хозяйствах семенами тех же сортов, но более высоких репродукций. В большинстве районов семенные посевы зерновых культур обновляются семенами элиты (см. ниже) или первой репродукции один раз в 4--5 лет, картофеля -- через 1--3 года, а подсолнечника и сахарной свеклы -- ежегодно. В отдельных областях с учетом особенностей сорта и хозяйственных возможностей обновление семян проводят ежегодно или через несколько лет на 1/4--1/5 площади семенных посевов.

При выведении новых, более урожайных сортов осуществляется замена ими старых -- сортосмена. Своевременное ее проведение значительно увеличивает урожайность.

3. Формирование, налив и созревание семян. Послеуборочное дозревание семян.

Генеративный период в развитии семян начинается с фазы цветения, когда происходит оплодотворение.

С момента оплодотворения и до полной спелости семян происходит ряд периодов.

Н.Н. Кулешов весь процесс развития семени разделил на 3 периода:

1. формирование начинается с момента оплодотворения и заканчивается формированием всех составных частей зерновки. Продолжительность 5-7 дней. Семена имеют много свободной воды, масса 1000 семян 25-30% от нормы.
2. налив продолжается в течение 20-25 дней, начинается с момента поступления запасных питательных веществ в зерновку до полного прекращения накопления питательных веществ. Влажность семян 38 %, а окраска зеленая.
3. созревание -- прекращают поступать питательные вещества. Влажность зерна снижается до 12%. Идет образование белков, жиров. В этот период зерно приобретает новое качество -- всхожесть.

Послеуборочное дозревание -- заканчивается синтез белков, свободные жирные кислоты превращаются в жиры, затухает деятельность ферментов, увеличивается воздухо- и водопроницаемость семенных оболочек. Влажность семян становится равновесной с относительной влажностью воздуха. Дыхание семян затухает.

В начале периода всхожесть низкая, а в конце становится нормальной. Продолжительность периода колеблется от нескольких дней до нескольких месяцев.

#### 3.4. Покой и долговечность и дыхание семян.

Покой семян -- состояние жизнеспособности семян, при котором они не прорастают в обычных условиях. Состояние покоя семян объясняется присутствием в них ингибиторов, т.е. тормозящих рост веществ. При доминировании активаторов роста состояние покоя семян нарушается.

У яровой пшеницы период покоя семян длится 2-3 месяца. При уборке в жаркую погоду период покоя сокращается, а в дождливую наоборот. Воздушно-тепловой обогрев семян сокращает период покоя.

Долговечность семян -- продолжительность периода в течение которого семена сохраняют способность к прорастанию со времени их образования на материнском растении.

Различают биологическую и хозяйственную долговечности.

Биологическая долговечность -- это промежуток времени в течение которого хотя бы единицы семян остаются годными к прорастанию.

Хозяйственная долговечность -- это продолжительность периода хранения семян в течение которого они остаются кондиционными по всхожести.

Биологическая долговечность не превышает 15-20 лет, а хозяйственная 2-4 года.



Наибольшей долговечностью среди полевых культур обладают семена бобовых трав, что связано с их плотной оболочкой (люцерна, козлятник). Исследования показали, что всхожесть семян у бобовых трав может сохраняться до 100 лет.

### 3.5. Влияние экологических и агрономических условий на качество семян.

Работами селекционно-опытных учреждений и практикой установлены многочисленные факты влияния условий выращивания (агротехнические приемы, метеорологические факторы и т. д.) на урожайные качества семян. Площадь питания и густота стеблестоя сильно влияют на качество семян. Поэтому выбор оптимальной площади питания растений является важным фактором в семеноводстве. У пропашных культур (кукуруза, подсолнечник и др.) для формирования семян по размеру и массе применяют разную площадь питания. В семеноводстве культур, которые кустятся, создают условия для получения семян с главного стебля. Оптимальный стеблестой необходимо определять для каждой культуры с учетом плодородия и запаса влаги в почве. При этом стеблестой должен состоять из главных, хорошо развитых и здоровых стеблей. Сильно загущенные посевы со слабым обеспечением каждого растения влагой и питательными веществами дают плохие семена по физическим показателям и урожайным свойствам. На разреженных посевах семена получают с хорошими физическими показателями, но с пониженными урожайными свойствами. В связи с этим, если сорт сильно кустится, то на семенных посевах необходимо увеличить норму высева на 8—10 %. Если же у сорта кущение невысокое, а выполненность зерна слабая, норму высева следует уменьшить на 10—15 %. Качество семян можно направленно формировать, влияя на условия корневого питания растений. Содержание азота, фосфора и калия в семенах изменяется в зависимости от условий питания в 1,5—2 раза. В результате физиология семян подвергается изменению. Фосфор регулирует все процессы жизнедеятельности семян, влияет на поступление элементов питания, усиливает стойкость растений к болезням, способствует образованию мощной корневой системы, увеличивает их долговечность. Следовательно, для получения высокоурожайных семян необходимо полностью обеспечить растения фосфором. Избыток азота усиливает развитие вегетативных частей растений за счет генеративных, что приводит к ухудшению качества семян: снижается их всхожесть, подавляется развитие первичной корневой системы. На формирование высокоурожайных семян положительное влияние оказывают микроудобрения, особенно борные и марганцевые. Таким образом, семенные посевы должны получать столько удобрений, сколько необходимо для создания оптимальных условий развития растений. При этом избегают внесения больших доз азота и обеспечивают фосфорное питание.

Следует учитывать, что семена, полученные с полегшего стеблестоя, отличаются невысокими урожайными свойствами. Кроме того, урожай семян на этих участках снижается на 14—16 %. Поэтому полегшие посевы стремятся по возможности меньше использовать на семена.

В семеноводческой практике широкорядные посевы и завышенные нормы высева рекомендуются только для ускоренного размножения дефицитных и перспективных сортов.

Для получения семян с высокими урожайными свойствами, оптимальный срок посева должен быть обязательным. Опоздание со сроком посева приводит к снижению не только урожая семян, но и их урожайных свойств. Семеновод должен знать, что высококачественные семена можно получить тогда, когда во время оплодотворения будет достаточное количество жизнеспособной пыльцы. Поэтому на семенных посевах применяют приемы, при которых создавалось бы обилие пыльцы и складывались бы благоприятные условия для опыления (подбор сроков посева, дополнительное опыление для ржи и других культур, установка ульев с пчелами на

посевах гречихи, подсолнечника и т. д.). Следует обязательно учитывать, что значительное влияние на посевные и урожайные свойства семян оказывает зона выращивания растений. Так, выращивание посевного материала зерновых культур в более благоприятных почвенно-климатических зонах обеспечивает прибавку урожая 2—5 ц/га. Такой эффект сохраняется лишь в одном поколении.

*6. Приемы подготовки семян к посеву.* Подготовка семян к посеву, наверно самый важный этап во всей посевной компании. Все дальнейшее зависит от того как вы подготовите семена и тут есть несколько советов.

Чтобы ускорить появление всходов, повысить урожай, снизить заболеваемость растений, семена перед посевом прогревают, обеззараживают, обрабатывают микроэлементами, намачивают, проращивают, закаляют, прохолоаживают, дражируют. Последовательность приемов подготовки семян в зависимости от культуры различна. Многие болезни овощных культур, особенно бактериальные, грибные и вирусные, передаются через семена. Чтобы уберечь растения от заболеваний, семена перед посевом обеззараживают.

Прогревание обеззараживает семена, способствует появлению быстрых и дружных всходов, увеличивает выход раннего урожая.

Обеззараживание. Прогретье семена обеззараживают. Делать это проще всего в 1 %-ном растворе марганцовокислого калия (1 г препарата на полстакана воды) в течение 20 минут с последующей тщательной промывкой в чистой воде. Так же обеззараживают семена кабачков, патиссонов, тыквы. После обеззараживания семена обрабатывают микроэлементами или намачивают в воде.

Обработка микроэлементами. Этот прием также повышает и ускоряет поступление урожая. Для этого прогретье, обеззараженные и промытые семена намачивают в растворе нескольких или только одного из микроэлементов. Концентрация растворов и продолжительность обработки неодинаковы и зависят от культуры. Растворяют удобрения, содержащие микроэлемент, в воде с температурой 40—45°C. Семена погружают в раствор, пока он теплый. Семена в любом растворе выдерживают 12—24 часа.

Намачивание. Семена большинства овощных культур перед посевом намачивают. Делают это в чистой посуде, заливая их водой так, чтобы она покрыла семена. Продолжительность намачивания различна: семена моркови, помидоров, лука, петрушки, свеклы выдерживают в воде до двух суток; гороха, капусты, редиса, огурцов, кабачков, салата — 10—12 часов. В течение суток воду 2—3 раза меняют. Во время намачивания семена должны только набухнуть. Набухшие семена или высевают, или проращивают при тех же условиях, что и при определении их всхожести. Проращивание семян лука-чернушки можно ускорить, если выдержать их в течение 8 часов в воде, нагретой до 40°C. Чтобы вода не остывала, в нее периодически добавляют горячую воду. Намоченные, набухшие семена высевают только во влажную почву.

Закалка. Для этого прогретье, обеззараженные семена, намоченные в воде или обработанные одним из микроэлементов, выдерживают во влажных (предварительно ошпаренных кипятком) опилках или песке при 20—25°C до полного набухания (единичное наклевывание).

Прохолоаживание — один из способов подготовки семян, ускоряющий выход продукции и повышающий урожай моркови, петрушки, лука, свеклы. Для этого, например, семена моркови за 2 недели до посева намачивают в воде, взятой в количестве, равном сухой массе семян, оставляют в помещении с температурой 15—22°C и перемешивают через 4 часа.

Дражирование заключается в обволакивании семян питательной смесью, которая создает защитно-питательную оболочку, увеличивает их размер и придает им овальную или округлую форму. Дражировать можно семена всех культур, но чаще дражируют семена

моркови, петрушки, лука, свеклы, то есть тех культур, которые высевают непосредственно в грунт рано весной, а также под зиму. Для этого отсортированные, откалиброванные, проверенные на всхожесть, обеззараженные семена смачивают в растворе коровяка, разбавленного водой (1 часть коровяка на 10 частей воды) и процеженного через сито. Питательную смесь для обволакивания семян готовят из 600 г проветренного низинного некислого (рН 6,5) просеянного торфа, 300 г перегноя, 100 г мелко размельченного сухого коровяка. Дражирование сокращает расход семян, позволяет соблюдать нужные при посеве расстояния, что избавляет от прореживания растений.

#### *7. Полевая всхожесть семян и пути ее повышения.*

Важным условием выращивания высокого урожая является своевременное получение полных, дружных и хорошо развитых всходов. Полевая всхожесть -- интегральный показатель качества семян и уровня агротехники. Если лабораторная всхожесть -- это процент семян, давших нормальные всходы, от количества высеванных, то полевая всхожесть -- процент всходов от количества высеванных всхожих семян. В формировании урожая этот показатель играет большую роль: как изреженные, так и загущенные посевы снижают урожайность.

Полевая всхожесть большинства культур пока остается невысокой, значительно ниже лабораторной, и составляет у зерновых культур 65...85 %, у сахарной свеклы 50, у многолетних трав 30...49 %. Она зависит от качества семян, агротехники и экологических условий периода посев-всходы.

Хорошие семена имеют высокие показатели энергии прорастания, лабораторной всхожести и силы роста, они крупные, тяжеловесные, что обеспечивает получение дружных всходов и высокую полевую всхожесть. Если семена имеют низкие показатели качества, то получают изреженные посевы и формируются растения с низкой продуктивностью.

Влияние крупности семян на полевую всхожесть и урожайность можно показать на примере подсолнечника, высеваемого широкорядно, когда роль каждого растения в формировании урожая более высокая, чем у культур обычного рядового посева. По данным ВНИИМК, при массе 1000 семян 90 г полевая всхожесть была 91 %, а урожайность -- 2,8 т/га, а при массе 1000 семян 50 г - соответственно 63 % и 2,69 т/га. Травмированные и пораженные болезнями семена всегда имеют более низкую полевую всхожесть. При сортировании их невозможно отделить от общей массы партии семян. Снизить вредное влияние механических повреждений и зараженности болезнями можно путем протравливания семян с применением пленкообразующих веществ (инкрустация). В повышении полевой всхожести семян и сохранении растений до уборки велика роль агротехники. В неблагоприятных условиях низкую полевую всхожесть могут иметь и хорошие семена. Например, посев в плохо разработанную невыровненную почву, в пересохший слой почвы, неравномерное размещение семян по глубине, отсутствие прикатывания почвы после посева, посев непотравленными семенами. Полевая всхожесть зависит и от предшественников, по-разному влияющих на почву. Наиболее неблагоприятны повторные посевы.

На полевую всхожесть влияют экологические условия: температура почвы на глубине посева семян, температура воздуха, влажность почвы, наличие почвенных вредителей, почвенной корки.

Сроки посева создают разные условия для прорастания семян. Полевую всхожесть снижают как преждевременный посев в недостаточно прогретую почву, так и задержка с посевом, когда верхний слой пересыхает. Для получения полных и дружных всходов благоприятны следующие температуры посевного слоя почвы: для ранних яровых культур 9...11°C, для поздних яровых 16...18, для озимых 15...17°C. Сильно снижается полевая всхожесть при длительных похолоданиях, ливнях и образовании почвенной корки. Семена в холодной увлажненной почве поражаются грибными болезнями и повреждаются вредителями. Оптимальная влажность почвы на глубине посева семян 65...70 % ппв.

## **Лекция №4 (2часа) ТЕМА: «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ С/Х КУЛЬТУР»**

### **1. Вопросы лекции:**

- 1.1. Значение, использование, площади возделывания зерновых культур.
- 1.2. Качественные показатели зерна хлебных злаков.
- 1.3. Классификация факторов, определяющих рост, развитие растений, урожай и его качество.
- 1.4. Рост, развитие зерновых культур. Фазы развития и этапы органогенеза. Элементы продуктивности.

### **3. Краткое содержание вопросов.**

#### *3.1. Значение, использование, площади возделывания зерновых культур.*

Зерновые хлеба имеют важнейшее значение для населения всего земного шара, а хлеб, получаемый с зерна, является основным продуктом питания большей части населения. В мировом земледелии наибольшие площади занимают зерновые культуры, относящиеся к семейству мятликовые (Poaceae) и в меньшей степени возделываются культуры, относящиеся к семейству бобовые (Fabaceae).

В мировом земледелии производство зерна в среднем за 1996-1998 гг. составило 2 млн. 074,5 млн. тонн = 100%

Среди основных товаропроизводителей зерна на долю Азии приходится 48%, Север и Центральная Америка 20,6%, Европа 19,5%, Африка 5,6 %, Южная Америка 4,7%.

В СТРУКТУРЕ ПРОИЗВОДИМОГО ЗЕРНА НА ДОЛЮ ПШЕНИЦЫ ПРИХОДИТСЯ 28,7 % (от 2074,5 млн.тонн), рис 27,5%, кукуруза на зерно 28,6 %, ячмень 7,2 %, просо 4,6 %, овес 1,4 %, рожь 1,1 % и прочие 0,9 %.

Урожайность зерновых культур сильно варьирует в зависимости от экономического развития государства. В 1998 г урожайность пшеницы была: Германия 72, ц/га, США 29,1 ц/га, Россия 10,3 ц/га, Казахстан 5,2 ц/га, Франция 76 ц/га.

В связи с такими колебаниями уровнями урожайности конкурировать России на зерновом рынке очень трудно, т.к. себестоимость тонны зерна составляет 3-4 тыс. руб. На мировом рынке 1 тонна зерна стоит 120 долларов.

На душу населения по оценке ФАО требуется 2792 ккал/сутки, из них растениеводческие продукты составляют 2338 ккал, а животноводческие 454 ккал. На долю зерна 1366 ккал/сутки, из них ПШЕНИЦА 553, рис 581, кукуруза 139 ккал.

Все зерновые культуры, кроме продовольственного значения также используются на кормовые и технические цели.

Морфологические особенности зерновых культур.

По морфологическим особенностям зерновые культуры делятся на 3 группы: хлеба 1 гр., хлеба 2 гр. и зернобобовые культуры.

Корневая система зерновых культур (1 и 2 гр.) – мочковатая, где нет главного стержневого корня, она включает несколько типов корней:

1 – первичные или зародышевые корни, образующиеся при прорастании семян (озимой пшеницы – 3, яровой пшеницы – 5, рожь – 4, овес -3).

2 - вторичные или узловые корни, они образуются из подземных узлов кущения и образуют несколько ярусов. У хлебных злаков это основной тип корней на долю, которых приходится до 80% массы корней.

3-воздушные или опорные корни формируются из высокостебельных культур (кукурузы, сорго, проса) из нижних надземных узлов. Они выполняют опорную функцию.

Стебель – соломина, которая состоит из узлов и междоузлий. Число узлов 7-8 (у кукурузы до 25). Рост стебля осуществляется за счет деления клеток в нижней части у всех междоузлий (интеркалярный рост). Самое большое междоузлие верхнее, а самое малое – нижнее. Наибольшая толщина в середине. Листья линейного типа.

Соцветие двух типов: колос или метелка. По степени опыления хлебные злаки могут быть самоопылители (ячмень, пшеница, овес) и перекрестно - опыляемые (рожь, кукуруза)

Белки хлебных злаков представлены альбуминами (водорастворимые белки), глобулинами (водонерастворимые), глютеинами (нерастворимые) и глиадами (нерастворимые). Не растворимые в воде белки глобулины, глютеины, глиадины - называются клейковиной. От количества и качества клейковины зависят хлебопекарные свойства зерновых культур. Содержание сырой клейковины в зерне колеблется от 18 до 40%. Лучшие хлебопекарные свойства зерна проявляются при содержании клейковины свыше 28 %, хорошего качества – 25%. Лучшие хлебопекарные качества у пшеницы мягкой и в меньшей степени у пшеницы твердой и ржи. Лучшим соотношением глютеина и глиадаина является 1:1.

Хим. состав зерна хлебных злаков (в % на абс.- сухое зерно)

культура	белок	углеводы	жир	зола	клетчатка
пшеница мягкая	13,9	76,9	2	1,9	2,3
пшеница твердая	16	77,4	2,1	2	2,4
Ячмень	12,2	77,2	2,4	2,9	5,2
Овес	11,7	68,5	6	3,4	11,5
Рожь	12,8	80,9	2	2,1	2,4
кукуруза	11,6	78,9	5,3	1,5	2,6
Рис	7,6	72,5	2,2	5,9	11,8

### 3.2. Качественные показатели зерна хлебных злаков.

Мягкая пшеница в зависимости от технологических показателей делится на 3 группы:

1 группа – сильные пшеницы. Они являются улучшителями для слабых пшениц. Продукция из зерна сильных пшениц самого высокого качества. Содержание белка 14% и более, клейковины не менее 28% первой группы качества, сила муки не менее 280 Дж.

2 группа средние пшеницы. Содержание белка 11-13,9%, клейковины 25-27% второй группы качества, сила муки 200-280 Дж.

3 группа – слабые пшеницы – белка менее 11%, клейковины менее 25% 2 и 3 группы качества, сила муки менее 200 Дж. Для того, чтобы получить хлеб из зерна слабой пшеницы, необходимо добавить 10-15 % зерна сильных пшениц.

По качеству зерна твердая пшеница делится на 3 класса:

1 класс – содержание клейковины не менее 28%, 2 группа качества, натура зерна 770 г/л не менее

2 класс – клейковина не менее 25%, 2 группа качества, натура 745 г/л не менее.

3 класс – клейковина не менее 22 %, 2 группа качества, натура 745 г/л.

### 3.3. Классификация факторов, определяющих рост, развитие растений, урожай и его качество.

Классификация факторов определяющих рост, развитие растений урожай и его качество

Нерегулируемые факторы	Частично регулируемые	Регулируемые
1. продолжительность безморозного периода.	1. распределение снега по полю	1. культура
2. весна - летний сезон заморозков.	2. влажность почвы	2. сорт
3. напряженность солнечной инсоляции (приход ФАР)	3. влажность воздуха	3. засоренность посевов
4. сумма акт. температур	4. фитопатогенность (лесополоса)	4. поражение растений болезнями
5. скорость ветра	5. водная и ветровая эрозия	5. повреждение вредителями
6. относительная влажность	6. гумусность почвы	6. обеспеченность почвы NPK
	7. реак. почв. р-ра	растений
	8. микробная активность почвы	микроэлементы.
	9. уровень обеспеченности	

воздуха (сухостей) 7. сумма осадков 8. распределение осадков месяцам 9. интенсивность осадков 10. зимняя темп. Воздуха озимых) 11. толщина снежного покрова 12. рельеф местности 13. гранулометрический состав почвы		7. аэрация почвы 8. РН почвы.
--	--	----------------------------------

### *3.4. Рост, развитие зерновых культур. Фазы развития и этапы органогенеза. Элементы продуктивности.*

Рост растений представляют собой результат функциональной деятельности отдельных органов или растения в целом, и характеризуется изменением линейных параметров растений (толщина стебля, высота, длина и ширина листьев).

Под развитием растений следует понимать изменение связанные с образованием новых органов и их дифференциацией. Развитие растений отмечают по отдельным фенологическим фазам, а также по продолжительности межфазных периодов.

Развитие зерновых культур (жизненный цикл) это последовательно сменяющиеся друг друга тесно взаимосвязанные фазы развития.

У зерновых культур выделяют фазы: всходы, кущение (появление на поверхности почвы первого бокового побега), выход в трубку (появление над поверхностью почвы сближенных междоузлий), стеблевание (вытягивание стебля), колошение (выметывание), цветение и созревание.

Для начального роста и развития необходимо определенное количество воды для набухания семян. Количество воды, необходимое для прорастания семян в % от массы воздушно - сухих семян: пшеница – 46,6 – 47,7 %, рожь- 57,7 - 64,7, овес 60 – 65%, ячмень 50 – 55 %, просо 25 – 30 %, кукуруза 37 – 44%.

Потребность семян зерновых культур в тепле при прорастании для ржи, пшеницы, ячменя, овса, тритикале +1+2 градуса  $^{\circ}\text{C}$  - мин. температура для прорастания семян, +4+5 градусов  $^{\circ}\text{C}$  - минимальная температура для появления всходов. Кукуруза, просо, суд. тр. +8+10 и +10+11 $^{\circ}\text{C}$  соответственно. Сорго +10+12 и +12+13  $^{\circ}\text{C}$ , для риса +12+14  $^{\circ}\text{C}$  и +14+15  $^{\circ}\text{C}$ .

## **Лекция №5 (2 часа). ТЕМА: «Общая характеристика яровых культур»**

### **1. Вопросы лекции:**

- 1.1. Значение, использование, площади возделывания зерновых культур.
- 1.2. Качественные показатели зерна хлебных злаков.
- 1.3. Классификация факторов, определяющих рост, развитие растений, урожай и его качество.
- 1.4. Рост, развитие зерновых культур. Фазы развития и этапы органогенеза. Элементы продуктивности.

### **3. Краткое содержание вопросов.**

#### *3.1. Значение, использование, площади возделывания зерновых культур.*

Зерновые хлеба имеют важнейшее значение для населения всего земного шара, а хлеб, получаемый с зерна, является основным продуктом питания большей части населения. В мировом земледелии наибольшие площади занимают зерновые культуры,

относящиеся к семейству мятликовые (Poaceae) и в меньшей степени возделываются культуры, относящиеся к семейству бобовые (Fabaceae).

В мировом земледелии производство зерна в среднем за 1996-1998 гг. составило 2 млн. 074,5 млн. тонн = 100%

Среди основных товаропроизводителей зерна на долю Азии приходится 48%, Север и Центральная Америка 20,6%, Европа 19,5%, Африка 5,6 %, Южная Америка 4,7%.

В СТРУКТУРЕ ПРОИЗВОДИМОГО ЗЕРНА НА ДОЛЮ ПШЕНИЦЫ ПРИХОДИТСЯ 28,7 % (от 2074,5 млн.тонн), рис 27,5%, кукуруза на зерно 28,6 %, ячмень 7,2 %, просо 4,6 %, овес 1,4 %, рожь 1,1 % и прочие 0,9 %.

Урожайность зерновых культур сильно варьирует в зависимости от экономического развития государства. В 1998 г урожайность пшеницы была: Германия 72, ц/га, США 29,1 ц/га, Россия 10,3 ц/га, Казахстан 5,2 ц/га, Франция 76 ц/га.

В связи с такими колебаниями уровнями урожайности конкурировать России на зерновом рынке очень трудно, т.к. себестоимость тонны зерна составляет 3-4 тыс. руб. На мировом рынке 1 тонна зерна стоит 120 долларов.

На душу населения по оценке ФАО требуется 2792 ккал/сутки, из них растениеводческие продукты составляют 2338 ккал, а животноводческие 454 ккал. На долю зерна 1366 ккал/сутки, из них ПШЕНИЦА 553, рис 581, кукуруза 139 ккал.

Все зерновые культуры, кроме продовольственного значения также используются на кормовые и технические цели.

Морфологические особенности зерновых культур.

По морфологическим особенностям зерновые культуры делятся на 3 группы: хлеба 1 гр., хлеба 2 гр. и зернобобовые культуры.

Корневая система зерновых культур (1 и 2 гр.) – мочковатая, где нет главного стержневого корня, она включает несколько типов корней:

1 – первичные или зародышевые корни, образующиеся при прорастании семян (озимой пшеницы – 3, яровой пшеницы – 5, рожь – 4, овес -3).

2 - вторичные или узловые корни, они образуются из подземных узлов кущения и образуют несколько ярусов. У хлебных злаков это основной тип корней на долю, которых приходится до 80% массы корней.

3-воздушные или опорные корни формируются из высокостебельных культур (кукурузы, сорго, проса) из нижних надземных узлов. Они выполняют опорную функцию.

Стебель – соломина, которая состоит из узлов и междоузлий. Число узлов 7-8 (у кукурузы до 25). Рост стебля осуществляется за счет деления клеток в нижней части у всех междоузлий (интеркалярный рост). Самое большое междоузлие верхнее, а самое малое – нижнее. Наибольшая толщина в середине. Листья линейного типа.

Соцветие двух типов: колос или метелка. По степени опыления хлебные злаки могут быть самоопылители (ячмень, пшеница, овес) и перекрестно - опыляемые (рожь, кукуруза)

Белки хлебных злаков представлены альбуминами (водораст-е белки), глобулинами (водонераст.), глютеинами (нераст) и глиадины (нераст). Не растворимые в воде белки глобулины, глютеины, глиадины - называются клейковиной. От количества и качества клейковины зависят хлебопекарные свойства зерновых культур. Содержание сырой клейковины в зерне колеблется от 18 до 40%. Лучшие хлебопекарные свойства зерна проявляются при содержании клейковины свыше 28 %, хорошего качества – 25%. Лучшие хлебопекарные качества у пшеницы мягкой и в меньшей степени у пшеницы твердой и ржи. Лучшим соотношением глютеина и глиадины является 1:1.

Хим. состав зерна хлебных злаков (в % на абс.- сухое зерно)

культура	белок	углеводы	жир	зола	клетчатка
пшеница мягкая	13,9	76,9	2	1,9	2,3
пшеница твердая	16	77,4	2,1	2	2,4

Ячмень	12,2	77,2	2,4	2,9	5,2
Овес	11,7	68,5	6	3,4	11,5
Рожь	12,8	80,9	2	2,1	2,4
кукуруза	11,6	78,9	5,3	1,5	2,6
Рис	7,6	72,5	2,2	5,9	11,8

### 3.2. Качественные показатели зерна хлебных злаков.

Мягкая пшеница в зависимости от технологических показателей делится на 3 группы:

1 группа – сильные пшеницы. Они являются улучшителями для слабых пшениц. Продукция из зерна сильных пшениц самого высокого качества. Содержание белка 14% и более, клейковины не менее 28% первой группы качества, сила муки не менее 280 Дж.

2 группа средние пшеницы. Содержание белка 11-13,9%, клейковины 25-27% второй группы качества, сила муки 200-280 Дж.

3 группа – слабые пшеницы – белка менее 11%, клейковины менее 25% 2 и 3 группы качества, сила муки менее 200 Дж. Для того, чтобы получить хлеб из зерна слабой пшеницы, необходимо добавить 10-15 % зерна сильных пшениц.

По качеству зерна твердая пшеница делится на 3 класса:

1 класс – содержание клейковины не менее 28%, 2 группа качества, натура зерна 770 г/л не менее

2 класс – клейковина не менее 25%, 2 группа качества, натура 745 г/л не менее.

3 класс – клейковина не менее 22 %, 2 группа качества, натура 745 г/л.

### 3.3. Классификация факторов, определяющих рост, развитие растений, урожай и его качество.

Классификация факторов определяющих рост, развитие растений урожай и его качество

Нерегулируемые факторы	Частично регулируемые	Регулируемые
1.продолжительность безморозного периода. 2.весенне - летний воз заморозков. 3.напряженность солне инсоляции (приход ФАР) 4. сумма акт. температур 5. скорость ветра 6.относительная влажн воздуха (сухостей) 7.сумма осадков 8.распределение осадков месяцам 9. интенсивность осадков 10. зимняя темп. Воздуха озимых) 11.толщина снежного покро 12.рельеф местности 13. гранулометрический со почвы	1.распределение снега по по 2. влажность почвы 3.влажность воздуха фитоценозе (лесаполоса) 4. водная и ветровая эрозия 5.гумуспр-ть почвы 6.реак. почв. р-ра 7. микробная активность по 8. уровень обеспеченности	1.культура 2.сорт 3.засоренность посевов 4.поражение раст болезнями 5. повреждение вредителями 6. обеспеченность почве растений NPK микроэлементы. 7. аэрация почвы 8. РН почвы.

### 3.4. Рост, развитие зерновых культур. Фазы развития и этапы органогенеза. Элементы продуктивности.



Рост растений представляют собой результат функциональной деятельности отдельных органов или растения в целом, и характеризуется изменением линейных параметров растений (толщина стебля, высота, длина и ширина листьев).

Под развитием растений следует понимать изменение связанные с образованием новых органов и их дифференциацией. Развитие растений отмечают по отдельным фенологическим фазам, а также по продолжительности межфазных периодов.

Развитие зерновых культур (жизненный цикл) это последовательно сменяющие друг друга тесно взаимосвязанные фазы развития.

У зерновых культур выделяют фазы: всходы, кушение (появление на поверхности почвы первого бокового побега), выход в трубку (появление над поверхностью почвы сближенных междоузлий), стеблевание (вытягивание стебля), колошение (выметывание), цветение и созревание.

Для начального роста и развития необходимо определенное количество воды для набухания семян. Количество воды, необходимое для прорастания семян в % от массы воздушно - сухих семян: пшеница – 46,6 – 47,7 %, рожь- 57,7 - 64,7, овес 60 – 65%, ячмень 50 – 55 %, просо 25 – 30 %, кукуруза 37 – 44%.

Потребность семян зерновых культур в тепле при прорастании для ржи, пшеницы, ячменя, овса, тритикале +1+2 градуса  $^{\circ}\text{C}$  - мин. температура для прорастания семян, +4+5 градусов  $^{\circ}\text{C}$  - минимальная температура для появления всходов. Кукуруза, просо, суд. тр. +8+10 и +10+11 $^{\circ}\text{C}$  соответственно. Сорго +10+12 и +12+13  $^{\circ}\text{C}$ , для риса +12+14  $^{\circ}\text{C}$  и +14+15  $^{\circ}\text{C}$ .

## **Лекция №6 (2 часа). ТЕМА: «Общая характеристика озимых культур»**

### **1. Вопросы лекции:**

1. Понятие озимые и яровые. Двуручки.
2. Значение озимых культур в увеличении производства зерна.
3. Физиологические основы зимостойкости, две стадии закалки озимых по И.И. Туманову.
4. Причины гибели озимых культур в осенне-зимне-весенний период и меры их предупреждения.
5. Развитие озимых осенью и весной, контроль над ходом перезимовки.

### **3. Краткое содержание вопросов.**

#### *1. Понятие озимые и яровые. Двуручки.*

Озимые – это хлеба, которым для прохождения стадии яровизации в начальный период развития требуются невысокие температуры – ...-1...+10 $^{\circ}\text{C}$  в течение 20-50 дней. Поэтому их высевают осенью, за 40-60 дней до наступления устойчивых морозов, а урожай получают в следующем году. При весеннем посеве растения, как правило, кустятся и не образуют стебля и колоса. Яровые формы для прохождения стадии яровизации требуют более высоких температур – 5-20 $^{\circ}\text{C}$  в течение 7-20 дней, поэтому их высевают весной и урожай собирают в том же году.

Двуручки проходят стадию яровизации при температуре – 3-15 $^{\circ}\text{C}$ . В южных районах страны имеются сорта, которые нормально растут и развиваются, дают урожай при весеннем и осеннем посевах. Деление хлебов на озимые, яровые и двуручки условно, но использование этих форм имеет большое значение для производства и дает возможность уменьшить напряженность труда в весенний период и во время уборки.

#### *2. Значение озимых культур в увеличении производства зерна.*

Выделяют две биологические группы культур:

1. Озимые культуры
2. Яровые культуры

К озимым культурам относятся озимая рожь, озимая пшеница, озимый ячмень и тритикале. В Оренбургской области возделываются только озимая рожь и озимая пшеница, так как они обладают повышенной зимостойкостью и хорошо перезимовывают. В мировом земледелии озимая рожь занимает 11,3 млн. га., в РФ составляет 7,3 млн. га, а в Оренбургской области - 215 тыс. га. Основные районы возделывания - Германия, Венгрия, Польша, Франция, страны СНГ, Россия, США и Канада.

Наибольшую площадь в мире занимает озимая пшеница - более 80,5 млн.га., а в Оренбургской области 213 тыс. га. Основные районы возделывания пшеницы там, где мягкий климат Германия, Югославия, Украина, США, Канада, Юг РФ и центрально-черноземная зона РФ.

В Оренбургской области площади посевов озимых культур сократились. Например, в 1992 г в Оренбургской области было 636 тыс. га, из них озимая рожь – 522 тыс., озимой пшеницы – 114 тыс. га.

Озимые культуры имеют ряд преимуществ перед яровыми культурами:

- 1) Биологическое - продолжительность вегетации у озимых культур 145-180 дней (без зимнего периода покоя), а с зимним 320-330 дней, а у яровых 75-90 дней. Исходя из этого урожайность озимых культур в 2-3 раза выше, чем у яровых культур.
- 2) Озимые культуры лучше используют осенне-зимне-весенние осадки, что очень важно для Оренбургской области.
- 3) Озимые культуры за счет интенсивного роста в начальные фазы обгоняют в росте сорняки, угнетают их и являются хорошими предшественниками для других культур
- 4) Организационно-хозяйственное: осенний посев и ранняя уборка летом уменьшает напряженность посевных и уборочных работ.
- 5) Озимые культуры обеспечивают возможность получения второго урожая в зонах с продолжительным безморозным периодом и достаточной влагообеспеченностью.

Зерно озимой ржи и озимой пшеницы используют главным образом для хлебопечения (употреблять надо 70% и 30%). Ржаной хлеб содержит в 1,5 раза больше лизина, чем пшеничный. Побочные продукты – солома используется на кормовые цели. В 1 кг соломы - 0,22 корм. ед. (оз. пшеница).

### *3. Физиологические основы зимостойкости, две стадии закалики озимых по И.И. Туманову.*

У озимых культур необходимо различать следующие определения:

- 1) зимостойкость – устойчивость растений к комплексу неблагоприятных условий в период перезимовки.
- 2) морозоустойчивость – способность культур противостоять воздействию низких отрицательных температур. Наиболее морозоустойчива озимая рожь, которая способна переносить температуру – 20 – 22 °С на глубине залегания узла кущения, озимая пшеница - 15 – 18 °С, озимый ячмень и тритикале – 10 - 12 °С.
- 3) холодостойкость – способность растений переносить низкие положительные температуры от 0 до + 5 °С.

Развитие устойчивости у растений к зимним неблагоприятным условиям называется закалкой.

Теорию закалики теоретически обосновал академик Туманов. Закалка озимых культур проходит в две стадии. Начинается с фазы кущения через 10-12 дней после всходов, продолжительность закалики составляет 20 - 30 дней. Закалка начинается с 5-10 сентября и заканчивается 5 - 10 октября.

1 стадия называется стадией накопления запасных питательных веществ и продолжается она 15-18 дней. Она проходит при температуре +12+15 °С днем и прямой солнечной радиации и при пониженных положительных температур (0 до +5 °С) в ночное время.

Днем интенсивность фотосинтеза достигает максимума и за счет пониженного дыхания в ночное время происходит накопление питательных веществ в листьях, стеблях и узлах кущения в виде водорастворимых сахаров.

К концу 1-й стадии концентрация клеточного сока увеличивается в 3-5 раз.

2 стадия продолжается 8-10 дней и проходит при температуре  $0 + 5^{\circ}\text{C}$  днем и  $0 - 5^{\circ}\text{C}$  ночью. Эта стадия обезвоживания растений. Растения через устья освобождаются от свободной воды при этом концентрация клеточного сока увеличивается. Концентрация сахаров, обеспечивающая перезимовку должна быть 30 - 25% на абсолютно сухое вещество.

Внесение фосфорно-калийных удобрений обеспечивает лучшую перезимовку.

*4. Причины гибели озимых культур в осенне-зимне-весенний период и меры их предупреждения.*

Академик Якушкин И.В. на основе многочисленных опытов установил причины гибели озимых:

1. Вымерзание – растения гибнут за счет низких температур сопровождаемое разрывом тканей и узлов кущения при недостаточном снежном покрове.

2. Выпревание – (растение гибнет от истощения. Ледяные корки в пониженных местах, где задерживаются талые воды.). Под ледяной коркой растения тратят питательные вещества на дыхание, но в условиях полной темноты не восполняют их путем фотосинтеза. Ослабленные растения поражаются снежной плесенью и погибают.

3. Вымокание – в пониженных местах, где задерживаются талые воды растения гибнут от недостатка кислорода.

4. Выпираание - вытеснение на поверхность почвы узлов кущения, сопровождаемое разрывом корней вызывается образованием в почве льдов или оседанием почвы.

В Оренбургской области распространено вымерзание и выпревание.

*5. Развитие озимых осенью и весной, контроль над ходом перезимовки.*

В жизненном цикле пшеницы А.И.Носатовский выделяет следующие фенологические фазы: набухание и прорастание семян, всходы, кущение, выход в трубку (стеблевание), колошение, цветение и оплодотворение, формирование зерна, молочная, восковая и полная спелость зерна.

Набухание и прорастание семян. В полевых условиях первая фаза вегетации при наличии необходимых условий начинается сразу же после посева. Продолжительность фазы набухания и прорастания в зависимости от температуры, глубины заделки семян, физических свойств почвы, ее влажности и других факторов составляет 7-25 дней и более.

Всходы. Появление на поверхности почвы coleoptilia и первого листа означает вступление растений пшеницы в фазу всходов. Общая продолжительность фазы всходов озимой пшеницы при нормальных сроках посева в условиях достаточного количества продуктивной влаги и благоприятного температурного режима колеблется от 15 до 25 дней.

Кущение. Начало фазы кущения обычно определяют появлением из пазухи нижнего листа первого бокового побега. Начинается она на 15 – 25 день после появления всходов и продолжается до начала выхода в трубку (стеблевания). Фаза кущения разделяется на два периода – осенний и весенний. Продолжительность осеннего периода кущения при нормальных условиях составляет в среднем 25-30 дней, весеннего – 30-35 дней. Таким образом, без учета зимнего покоя кущение озимой пшеницы проходит на протяжении 55 – 65 дней. Фаза выхода в трубку по времени менее продолжительная, чем предшествующая – кущение. В зависимости от условий произрастания она длится от 20 – 25 до 30 – 35 дней.

Колошение начинается с появления колоса из пазухи последнего листа. В пределах одного растения колошение длится 3-4 дня, а на поле выколашивание заканчивается за 5-6 дней.

Цветение и оплодотворение. Цветение у озимой пшеницы начинается на 2-3 день после выколашивания. Начинается цветение с нижних цветков колосков, расположенных в средней части колоса, и распространяется и вверх по колосу. Продолжительность цветения одного колоса 3-5 дней, поля -6-7 дней.

Молочная спелость. Содержимое зерна приобретает состояние молочной жидкости. Продолжительность молочной спелости зерна в зависимости от погодных условий колеблется от 10-12 дней до 14-18.

Восковая спелость. Приобретение содержимым зерна восковидного состояния характеризует переход в восковую спелость. В начале фазы зерно имеет желтоватую окраску, к концу периода – желтую. Продолжительность восковой спелости зерна зависит от погодных условий, особенностей сорта, приемов возделывания и колеблется от 5-6 до 8-10 дней.

Полная спелость – это такое состояние зерна, когда можно убирать пшеницу прямым комбайнированием при хорошем вымолоте. По мере снижения влажности зерна от 22 до 20% и ниже плодоножка отмирает, зерно теряет связь с материнским растением.

## **Лекция №7(2часа)ТЕМА:«Энергосберегающая технология возделывания»**

### **1. Вопросы лекции:**

- 1.1. Виды технологии, задачи технологии.
- 1.2. Модели технологии зерновых ,пропашных, масличных культур.
- 1.3. Технология возделывания озимых и яровых культур в Оренбургской области
2. Литература.
- 2.1 Посыпанов Г.С. Растениеводство. – М.: Колос, 2007. – 612 с.
- 2.2 Мальцев В.Ф., Каюмов М.К. Технология производства продукции растениеводства. Ростов – на – Дону: «Феникс» – 2008 – 602 с.

### **3. Краткое содержание вопросов.**

3.1 Теоретические основы сроков, способов посева, норм высева семян, обоснования глубины заделки семян.

Сроки посева каждой культуры имеют исключительно важное значение. Они определяются климатическими особенностями района (зоны), складывающимися погодными условиями, состоянием почвы перед посевом, особенностями сорта, возможностью появления вредителей, болезней и других условий.

Озимые хлеба следует высевать в такие оптимальные сроки, чтобы до наступления устойчивых холодов растения могли хорошо раскуститься, окрепнуть и пройти закалку. Эти условия обеспечивают хорошую перезимовку посевов, растения весной рано и дружно трогаются в рост. Ранние посевы перерастают с осени, что снижает их зимостойкость, и, кроме того, такие посевы сильно повреждаются хлебными мухами, а также ржавчиной. При поздних посевах растения озимых не успевают развиваться, пройти необходимую закалку и, как правило, плохо переносят зимовку.

В каждом районе сложились примерные календарные сроки посева озимых. Однако в пределах их с учетом сложившихся условий и особенностей необходимо выбрать оптимальные и быстро провести сев. Примерные календарные сроки посева озимой пшеницы и ржи приведены ниже.

При определении в конкретно сложившихся условиях срока посева озимых рекомендуется тщательно проанализировать все особенности года и проконсультироваться с научно-исследовательскими учреждениями.

Ранние яровые зерновые культуры - яровая пшеница, ячмень, овес, а из зерновых бобовых - горох, бобы, чечевица, люпин в большинстве районов высеваются в первые дни после начала полевых работ, при поспевании почвы. В районах Сибири, Северного Казахстана и Северного Урала посев яровой пшеницы, ячменя и овса рекомендуется проводить в более поздние сроки: среднепоздних сортов с 10 по 20 мая и среднеспелых с 15 по 24 мая и обязательно заканчивать до 1 июня. Это по исследованиям Всесоюзного научно-исследовательского института зернового хозяйства вызвано двумя обстоятельствами: необходимостью и целесообразностью в ранневесенний период вести борьбу с сорняками и сильной засушливостью июня.

При раннем посеве яровые хлеба в наиболее важный момент своего роста попадают в неблагоприятные условия и сильно страдают от засухи. При посеве во второй половине мая молодые растения мало потребляют влаги в июне, и весенних запасов ее хватает. В конце июня здесь обычно выпадают осадки, которые способствуют развитию посевов и получению хорошего урожая.

Поздние яровые культуры — кукуруза, просо, гречиха, рис, фасоль — высевают, когда почва на глубине заделки семян прогреется до 10—12°C и минует угроза заморозков. В зависимости от условий весны оптимальные сроки посева могут изменяться. При засушливой погоде более высокий урожай бывает при среднем сроке сева, а при влажной весне — при позднем сроке.

Глубина заделки семян определяется крупностью семян, типом и влажностью почвы. Крупные семена, например кукурузы, при необходимости можно заделывать на 10—12 см; пшеницы, овса и ячменя — на 6 — 8 см. На тяжелых почвах, а также при достаточной влажности верхнего слоя почвы семена заделываются мельче, а на легких почвах и при сухости верхнего слоя почвы — глубже.

Способы посева. При посеве колосовых применяются обычный рядовой, узкорядный и перекрестный (и перекрестно-диагональный) способы. Наиболее прогрессивные из них — последние.

Оптимальная норма высева яровых колосовых культур зависит от увлажнения почвы, особенно в засушливых районах: чем больше выпадает осадков за вегетационный период (или чем больше запасов влаги в метровом слое почвы), тем выше должна быть норма высева.

Слабокустящиеся сорта нуждаются в увеличении нормы высева, а сильнокустящиеся — в уменьшении.

При запоздании с посевом, а также при узкорядном и перекрестном способах посева норма высева повышается на 15 — 20 %.

При определении нормы высева колосовых хлебов необходимо также учитывать и последующий уход за посевами. Например, при бороновании всходов с целью уничтожения сорняков и разрушения верхнего слоя почвы норма высева должна быть увеличена на 15-20%.

### 3.2 Понятие о технологии в растениеводстве и классификация технологий.

Под технологией в растениеводстве понимают совокупность приемов и средств, последовательное выполнение которых обеспечивает получение растениеводческой продукции.

Технология

Ручная

Механизированная

Обычная      Прогрессивная      Адаптивная  
(традиционная)

Перспективная

Машинная                      Интенсивная                      Биотехнология  
(индустриальная)                      (трансгенная)

Обычная технология (традиционная) базируется из того, что есть в условиях хозяйства (с/х техника, имеющиеся сорта зерновых культур, уровень агротехники и т.д.). Это наиболее распространенная технология в России и Оренбургской области.

Прогрессивная технология включает 1-2 элемента новых прогрессивных технологий (новый сорт, удобрения, энергосберегающая технология).

Адаптивная – это технология, включающая несколько новых элементов, и максимально приспособлена к конкретным почвенно-климатическим условиям хозяйства (района, зоны). Задача для Оренбургской области внедрение современных адаптивных технологий.

Индустриальная технология применима при возделывании технических культур (хлопчатник, лен долгунец, картофель, сахарная свекла) в которой все технологические процессы механизированы.

Биотехнология – это современная технология в основе, которой лежит генная инженерия, т.е. получение растениеводческой продукции с заранее определенными количественными и качественными показателями.

Интенсивная технология. В конце 70 до 90 гг. в РФ широко внедряли интенсивные технологии (латынь – усиление, напряжение). Интенсивная технология базируется на то, что надо для растений, чтобы получить предельно возможный урожай с хорошим качеством

3.3. Требования, предъявляемые к технологиям, их экономическая и энергетическая эффективность.

Требования к технологиям:

1. Адаптивность, соответствует культуры почвенно-климатическим условиям зоны, региона, севооборота, конкретного поля.
2. Высокая урожайность.
3. Качество продукции.
4. Энерго и ресурсосберегаемость.
5. Высокая экономическая эффективность. Показатели – себестоимость единицы продукции, чистый доход, окупаемость затрат, рентабельность, энергетическая эффективность.
6. Почвозащитные и природоохранные элементы.
7. Высокая степень биологизации. Это севооборот, внесение навоза, компоста, зеленого удобрения, соломы, применение биологических средств защиты растений и др.
8. Умеренный уровень применения средств химизации.
9. Сохранение и повышение почвенного плодородия.
10. Высокий уровень механизации.

## Лекция № 8(2 часа).ТЕМА:«ЯРОВАЯ ПШЕНИЦА.»

### 1. Вопросы лекции:

- 1.1. Значение, районы возделывания и урожайность.
- 1.2. Классификация и группировка пшениц.
- 1.3. Морфологические и биологические особенности роста и развития.
- 1.4. Технология возделывания яровой мягкой и особенности возделывания яровой твердой пшеницы.

### 3. Краткое содержание вопросов.

#### 3.1.Значение, районы возделывания и урожайность яровой пшеницы.

Среди яровых зерновых культур яровая пшеница занимает главное место, как в России, так и в Оренбургской области.

В России площадь возделывания яровой пшеницы варьирует от 15 до 17 млн. га. Яровая пшеница возделывается преимущественно там, где наблюдаются резко континентальные климатические условия, где озимые культуры подвергаются вымерзанию.

С продвижением с запада на восток и с севера на юг РФ площади яровой пшеницы возрастают. Основные районы Поволжье, Южный Урал, Алтайский край, Башкирия, Восточная и Западная Сибирь. По качеству зерна яровая пшеница несколько превосходит озимую пшеницу, а пшеница, выращенная на Юго-Востоке Европейской части РФ отличается повышенными показателями качества.

По данным профессора Иоаниди И.П. содержание белка в твердой пшенице на Южном Урале 19-21%. К сожалению, урожайность яровой пшеницы остается очень низкой в пределах 11 - 13 ц/га. В Оренбургской области площадь посева яровой пшеницы в 2007 году составила 1,33 млн. га, урожайность 10 ц/га.

Значение: зерно мягкой пшеницы используется для выпечки хлеба и хлебобулочных изделий, производства спирта.

Современный россиянин потребляет в среднем около 120 кг хлеба в год, при этом для Москвы этот показатель составляет от 90 до 107 кг в год, в то время как в некоторых российских регионах - до 170 кг. Потребление хлеба в РФ с 2001 по 2007 г уменьшилось со 140 до 122 кг в год на душу населения. Все кризисы показывают: чем меньше у людей денег, тем более значим для них хлеб.

По обеспечению своей энергетической безопасности большие планы по производству биотоплива из зерна в США. США с Китаем ежегодно увеличивают использование зерновых культур для производства этанола. Выгодность производства биотоплива обеспечивается при цене выше 50 долларов за баррель (163,5 л),

Выход спирта с одного центнера зерна - 42 литра.

"Биоэтанол примерно в 1,5 раза дешевле, чем нефтепродукты: себестоимость этанола составляет всего 30 центов за литр",- говорит Аблаев. Впрочем, он отмечает, что продавать биоэтанол выгодно только на экспорт: "В принципе это обычный этиловый спирт, и в России при взимании акциза он приравнивается к водке, что удорожает стоимость и делает его продажу на местном рынке невыгодным". Поэтому в нашей стране планируют построить заводы по переработки не пшеницы, а рапса для получения биодизеля.

Из высококачественного зерна твердой пшеницы вырабатывают макароны, вермишель, спагетти и манную крупу. Отходы и зерно используется на кормовые цели. В 1 кг пшеничной соломы содержится 0,22-0,25 кормовых единиц.

#### 3.2. Классификация и группировка пшеницы.

В настоящее время существует несколько классификаций по пшенице:

- 1.классификация по многообразию видов пшеницы
- 2.классификация по размещению пшеницы на Земном шаре
- 3.хозяйственная классификация пшеницы

По размещению пшеницы на земном шаре. В основу классификации положено уровни урожайности и варьируемые урожайности по годам. В соответствии с данной классификаций выделено 8 групп, каждая из которых имеет свой индекс ФАО.

1-2 группы индекс ФАО менее 0,100 – уровень колебания урожайности не превышает 10%. Зоны стабильно высокой урожайности (Голландия, Франция, Италия, Германия, Венгрия, южные штаты Индии).

3 группа - индекс ФАО – 0,101-0,150 - уровень варьирования не более 15%. Испания, Югославия, Аргентина, Китай, Корея, Северный Кавказ РФ.

4 группа – 0,151-0,200 ± 20%. Канада, США, Белоруссия, нечерноземные зоны РФ.

5-6 группа – 0,201-0,300 ± 30%. Южные штаты США и Канады, Бразилия, Центрально-черноземная зона РФ.

7 группа – 0,301 -0,350 ± 35%. Южный Урал, Казахстан, степные районы Сибири, Поволжье, центральная Африка.

8 группа 0,351 и более, более ± 35%. Юг Казахстана, Средняя Азия, Сирия, Африка.

Вывод: чем выше индекс ФАО, тем более неблагоприятные условия для возделывания пшеницы и тем выше должна быть технологическая дисциплина в данных регионах.

### *3. Морфологические и биологические особенности роста и развития.*

Семена яровой пшеницы начинают прорастать при температуре +1+2 °С, а всходы появляются при температуре +4+5 °С. При такой температуре всходы появляются на 20-й день, при температуре +10 °С на 9 день, при температуре +15 °С на 7-й день. Оптимальная температура для появления всходов яровой пшеницы +12+15 °С.

Растения пшеницы в начальных фазах обладают сравнительно высокой морозостойкостью: всходы пшеницы могут переносить кратковременные заморозки до -8-10 °С, а в фазу трех листьев растения пшеницы выносят заморозки до -5 °С. Оптимальная температура, начиная с фазы кушения до колошения +16+20 °С, с фазы колошения до созревания +25+28 °С. Для фотосинтеза у пшеницы оптимальная температура составляет +25 °С.

Яровая пшеница обладает сравнительно высокой жаростойкостью, что очень важно для Оренбургской области. При наличии в почве доступной влаги температура воздуха +30+35 °С не вызывает сильного влияния на урожай и его качество.

У пшеницы при температуре +38+40 °С паралич устьиц листьев наступает через 10 – 17 часов. По жаростойкости пшеница уступает только ячменю (25-30 часов). В условиях Оренбургской области температурный режим вполне удовлетворителен для роста и развития яровой пшеницы. Температурный режим не является лимитирующим фактором.

Отношения к влаге у пшеницы. Для прорастания зерна мягкой пшеницы необходимо 50-55 % воды от массы зерна, для твердой пшеницы 55-58 %.

Яровая пшеница - влаголюбивая культура. За период вегетации 1 га посевов пшеницы расходует от 2,5 до 3 тыс. м<sup>3</sup> воды.

Распределение потребления воды следующая: от посева до всходов 7%, от всходов до кушения 15-20%, от выхода в трубку до цветения 50-60%, от цветения до молочной спелости 20 – 30%, от молочной до восковой спелости 5 %.

Для яровой пшеницы критическим периодом по отношению к влаге считается период от начала выхода в трубку до цветения. Недостаток влаги в этот период приводит к задержке и снижению формирования генеративных органов, что приводит к снижению урожайности.

По данным Волжского НИИ гидротехники и мелиорации водопотребление пшеницы Харьковской 46 составляет (м<sup>3</sup>/га в сутки) от посева до кушения 12,2, кушение – трубкование 36,9, трубкование – колошение 64,5, колошение – начало налива 66,2, начало налива – молочная спелость 57, молочная спелость – полная спелость 29,5.



Одним из показателей расхода воды растениями является транспирационный коэффициент, который показывает затраты воды на образование ед. сухой биомассы. Трансп. коэф. для мягкой пшеницы – 415 (370-420), для твердой пшеницы 405 (350-400).

Оптимальная влажность почвы в слое 0-80 см составляет 60-70% от наименьшей влагоемкости.

Отношение к почве. Яровая пшеница требовательна к плодородию почвы. Лучшими считаются черноземные почвы, чистые от сорняков, с хорошим запасом питательных веществ в почве. Оптимальная рН почвенного раствора для пшеницы 6-7,5.

Яровая пшеница выносит из почвы на формирование 1 т зерна и соответствующего количества соломы N - 40-42 кг, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> - 11-13 кг, K<sub>2</sub>O – 26-30 кг.

При низкой обеспеченности почвы основными элементами питания качественные показатели зерна (содержание клейковины) резко снижаются.

4. Технология возделывания яровой мягкой и особенности возделывания яровой твердой пшеницы.

Яровая пшеница в Оренбургской области возделывается в зерно-паропропашных севооборотах с 5-7 летней ротации. Размещение яровой пшеницы в севообороте наиболее целесообразно после озимых культур, после пласта и оборота пласта многолетних трав, после зернобобовых культур и после пропашных культур (картофеля, кукурузы н/с). Предшественники определенным образом влияют на величину урожая.

Урожайность пшеницы в зависимости от предшественников

Предшественники	Урожайность пшеницы в % контролю	
	твердая	мягкая
пар черный - контроль	100	100
Горох	88,2	93,9
пшеница мягкая	62,9	80
Твердая пшеница	51,5	-
Ячмень	-	79,4

Не менее важной особенностью технологии возделывания пшеницы является выбор сорта.

По области: Оренбургская 13, Самсар (1994), Варяг (1997), Учитель, Саратовская 42 (1973).

Северная: Саратовская 60, Московская 35, Л-503, Харьковская 12, Тулайк 5.

Западная: Альбидум 28, Альбидум 188, Саратовская 60, Тулайк 5, Л-505.

Южная: Альбидум 28, Альбидум 188, Саратовская 60, Л 505, Прохоровка.

Центральная: Альбидум 28, Альбидум 29, Альбидум 188, Прохоровка, Л-505, Тулайковская 5, Саратовская 60.

Восточная: Саратовская 29 (1960), Л-503, Л-505, Альбидум 28, Альбидум 188, Прохоровка.

Сорта яровой твердой пшеницы по всем зонам области: Харьковская 46, Оренбургская 2, Оренбургская 10, Оренбургская 21, Саратовская- золотистая, Краснокутка 10, Безенчукская 182, Безенчукский янтарь, Харьковская 23, Степь 3.

Основная обработка почвы, под яровую пшеницу, исходя из зональных особенностей для северо-запада и центральной зоны, включает лущение стерни и отвальную вспашку, для южных и восточных районов - плоскорезную безотвальную обработку.

В зимний период необходимо проводить снегозадержание для накопления почвенных запасов влаги. Весной при физической спелости почвы на полях, где проведена отвальная вспашка, проводят закрытие влаги боронами БЗСС-1,0 в два следа. На полях с плоскорезной обработкой почвы игольчатыми боронами БИГ-3.

Важным элементом технологии возделывания пшеницы является подготовка семян к посеву. Очистка и сортировка семян, чтобы семена отвечали по посевным качествам ГОСТу.

Перед посевом проводят воздушно-тепловой обогрев семян на открытых площадках. Обеззараживание семян химическими средствами (протравливание или инкрустация). Семена обеззараживают от возбудителей пыльной и твердой головни препаратами Фундазол, Байтан, Витавакс 200 в норме 2 кг/т, а от ржавчины, корневой гнили - Цинеб, Фундазол, Байлетон в норме 2 кг/т.

Перед посевом проводят предпосевную культивацию культиваторами КПС-4 на 5-6 см, а если используют стерневые сеялки, то культивацию не проводят.

Оптимальный срок посева, когда температура почвы на глубине заделки семян составляет +4+6 °С.

Способ посева пшеницы рядовой с междурядьем 15-22 см, узкорядный - междурядье 7,5 см, перекрестный в одном направлении ½ НВ и в другом ½ НВ.

Нормы высева дифференцированы по зонам области: южная и восточная зона 3,0 – 3,5 млн./га, северная 5,0 – 5,5 млн., центральная и западная 4,0 – 4,5 млн./га.

После посева проводят прикатывание. Во время кущения пшеницы против сорняков используют гербицид Луварам в норме 1,5 л/га, а против овсюга используют Триаллат, Иллоксан в норме 2 л/га используя опрыскиватели ОПШ-2500.

Уборку проводят одно- или двухфазно.

#### **Лекция №9 (2 часа). ТЕМА: «ЗЕРНОФУРАЖНЫЕ КУЛЬТУРЫ.»**

##### **1. Вопросы лекции:**

- 1.1. Значение, кормовая ценность, использование и площади возделывания.
- 1.2. Морфологические и биологические особенности роста и развития ячменя и овса.
- 1.3. Технология возделывания ячменя и овса.
3. Краткое содержание вопросов.

##### **1 Значение, кормовая ценность, использование и площади возделывания.**

К группе зернофуражных культур относят ячмень и овес, так как основное их значение при возделывании это использование на кормовые, фуражные цели.

Зерно ячменя и овса обладают высокими кормовыми качествами, хорошей питательностью и усвояемостью. В среднем в зерне ячменя содержатся: воды 13%, белка 12%, БЭВ 64%, зола 2,8%, клетчатка 5,5%, жир 2,1%.

Кормовая ценность 1 кг зерна ячменя оценивается в 1,2 корм. единиц и 80 гр. перевариваемого протеина. Ячменная солома отличается хорошей поедаемостью и усвояемостью, в 1 кг соломы содержится от 0,22 – 0,25 корм. ед.

В 1 кг зерна овса содержится: вода 13%, белок 10,2%, БЭВ 61%, зола 3,2%, жир 5,4%, клетчатка 8,3%. Зерно овса обладает повышенным содержанием жиров и клетчатки, т.е. зерно более энергетически насыщено.

В 1 кг зерна овса содержится 1 корм. ед. и 85 г перевариваемого протеина. Овсяная солома обладает хорошими кормовыми свойствами и хорошо поедается всеми видами сельскохозяйственных животных. В зерне овса много незаменимых аминокислот, а в частности авенин, который повышает выносливость. Ячмень и овес используется как крупяные культуры.

Из зерна ячменя изготавливают перловую, ячневую крупу. Мука ячменя не пригодна для хлебопечения, но небольшое количество (15 –20%) можно добавлять в ржаную и пшеничную муку.

Крупное выровненное зерно ячменя используется для приготовления напитков. Из зерна овса изготавливают овсяные хлопья Геркулес. Овес используется для приготовления детских смесей.

Техническое значение. Зерно ячменя используется для пивоваренной промышленности, для приготовления пивного солода. Для этого используют специальные пивоваренные сорта, которые должны отвечать следующим требованиям:

1. Зерно крупное, выровненное (двурядный ячмень)
2. Зерно с высокой энергией прорастания (90-95%)
3. Зерно с пониженной пленчатостью (8-10%) и невысоким содержанием белка.

В мировом земледелии по площади возделывания ячмень занимает 4-е место в мире – 55 млн. га. В России площадь его составляет около 11,8 млн.га, в Оренбургской области 552 тыс. га, при урожайности 11,1 ц/га. В 1990 году ячмень занимал в области около 1,0 млн. га.

В мире овес возделывается на площади около 12 млн. га, в России около 6,9 млн. га, а в Оренбургской области 77 тыс. га при урожайности 11,6 ц/га. В начале 90-х годов овес занимал в области около 150 тыс. га. Значительное сокращение площади возделывания ячменя и овса связано с сокращением поголовья скота.

Основные районы возделывания ячменя и овса в России.

Ячмень возделывается повсеместно, т.к. обладает высокой скороспелостью и засухоустойчивостью. Овес возделывается в районах, где выпадает достаточное количество осадков более 400 мм. Северо-западная часть РФ, нечерноземная зона РФ, Башкирия, Татарстан, Западная Сибирь. В Оренбургской области в южных и восточных районах овес не возделывается или возделывается на небольших площадях.

## *2. Морфологические и биологические особенности роста и развития ячменя и овса.*

Ячмень относится к группе ранних зерновых культур. Зерно начинает прорастать при температуре  $+1+2^{\circ}\text{C}$ , оптимальной температурой для прорастания и появления всходов считается температура  $+18+20^{\circ}\text{C}$ . При такой температуре всходы появляются на 7-8 день. В фазе всходов ячмень выносит заморозки до  $-8^{\circ}\text{C}$ . В фазе кущения заморозки до  $-3^{\circ}\text{C}$  уже губительны для ячменя.

Ячмень из хлебов 1 группы считается самой жаростойкой культурой. При температуре  $+38+40^{\circ}\text{C}$  паралич устьиц наступает через 25-30 часов (у пшеницы 10-17 часов)

Ячмень сравнительно засухоустойчивая культура. В начальный период зерно при прорастании поглощает из почвы 50-55 % воды от массы зерновки. Транспирационный коэффициент 300-370 (350).

По данным НПО «Южный Урал» на формирование 1 ц ячменя в Оренбургской области расходуется 9,4 мм продуктивных влагозапасов из почвы. Ячмень отличается сравнительно коротким вегетационным периодом. В Оренбургской области в среднем вегетационный период ячменя 72-75 дней, в результате поле рано освобождается, что дает возможность хорошо подготовить почву для посева следующих культур. Ячмень типичный самоопылитель. Цветение длится 3-5 дней, цветение закрытое, когда колос не вышел еще из верхнего листа.

Ячмень предъявляет высокие требования к почвам, т.к. корневая система имеет слабую усваивающую способность. Ячмень не растет на кислых почвах, оптимальная реакция почвенного раствора pH 6,5-7,5.

ОВЕС. Зерно овса при прорастании поглощает из почвы 60-65% воды от массы зерновки. Овес влаголюбивая культура. Транспирационный коэффициент 550-600. Жаростойкость не высокая. При температуре  $+38+40^{\circ}\text{C}$  паралич устьиц наступает через 4-6 часов.

Овес не предъявляет высокие требования к почве. Растет на кислых почвах pH 5-5,5, заболоченных почвах. Корневая система обладает высокой усваивающей способностью, так как корневые волоски выделяют органические кислоты, которые переводят

труднодоступные фосфаты в легкодоступные. (Овес называет нектаром полей, т.к. корневая система убивает патогенную микрофлору).

### *3. Технология возделывание ячменя и овса.*

Зернофуражные культуры размещаются в зернопаропропашных севооборотах. Лучшие предшественники зернобобовые, пропашные культуры, многолетние травы.

У нас в области ячмень размещают после яровой пшеницы. В Оренбургской области возделываются следующие сорта ячменя: Донецкий 8 (1960), Нутанс 553 (1998), Оренбургский 11, Оренбургский 15, Оренбургский 16, Оренбургский 17 (2000) во всех зонах.

Также возделывается пивоваренный сорт ячменя – Зерноградский 584 для северной, западной, центральной, южной зоны.

Сорта овса: Астор, Скакун.

Ячмень на 1 т зерна и соответствующего количества соломы выносит из почвы азота 25-26 кг, фосфора 11-13 кг, калия 28-30 кг.

Овес выносит на 1 т зерна и соломы азота 28-30 кг, фосфора 13-15 кг, калия 28-30 кг.

Сроки посева ячменя и овса в области самые ранние – это 3 декада апреля, 1 декада мая.

НВ в северной зоне 4,5-5,0 млн./га, центральной и западной зоне - 4,0-4,5 млн./га, юго-западной - 3,5-4,0, южной и восточной – 3,0-3,5 млн./га. Глубина посева семян 4-6 см.

Способ посева рядовой или узкорядный.

Для борьбы с вредителями, болезнями и сорняками используют такие же препараты, что и на яровой пшенице. Ячмень убирают однофазно при влажности зерна 14-16%, а овес убирают одно- и двухфазно.

## **Лекция №10 (2 часа). ТЕМА: «КРУПЯНЫЕ КУЛЬТУРЫ»**

### **1. Вопросы лекции:**

- 1.1. Значение, пищевая ценность, площади возделывания и урожайность.
- 1.2. Подвиды проса, гречихи, риса сорта.
- 1.3. Морфологические и биологические особенности роста и развития.
- 1.4. Технология возделывания проса, гречихи

### **3. Краткое содержание вопросов.**

#### **1. Значение, пищевая ценность, площади возделывания и урожайность.**

Просо вместе с гречихой и рисом составляет основную группу крупяных культур, причем получение крупы из зерна этих культур не требуют сложного технологического процесса. Получаемое после обрушивания цветочных пленок зерно проса – пшено – дает очень питательную кашу, хорошо разваривающуюся в течение 25 – 30 минут, значительно быстрее гречневой, рисовой и особенно перловой. Привар у пшена – около 12 – 13 процентов, как и у гречневой крупы, и в полтора раза больше, чем у риса. Питательность пшенной каши высока. Содержание белка в пшене такое же, как у кукурузной и манной круп – от 10 до 14 процентов. Из – за повышенной влагообеспеченности содержание белка в пшене может снижаться до 7 – 8 процентов. Гречиха и особенно рис значительно уступают пшену в белковости зерна.

Жиры в пшене содержится от 2 до 4 процентов – больше, чем у всех остальных крупяных культур, за исключением овса; крахмала – от 70 до 83 %. Малым содержанием клетчатки пшено выгодно отличается от овсяной, ячневой и гречневой круп, уступая только рису, кукурузной и манной крупам.

Во многих областях Казахстана применяют своеобразную технологическую обработку проса: его варят, затем поджаривают и только после этого в горячем состоянии обрушивают. Подготовленное таким способом пшено, или тара, приобретает сладковатый

вкус вследствие увеличения содержания сахаров и особенно декстринов. Тара очень быстро разваривается и дает рассыпчатую кашу.

Кроме основного использования на кашу, пшено размалывают и применяют как примесь к муке других зерновых культур для улучшения качества теста, особенно в кондитерском производстве. Просо имеет также существенное кормовое значение. Просо и пшеничная каша – незаменимая пища для молодых цыплят. Скармливание проса курам повышает яйценоскость и улучшает прочность яичной скорлупы. Для откорма гусей хороша просяная мука в смеси с вареным картофелем или пищевыми отбросами. Этот корм ценен для свиней.

*2. Подвиды проса, сорта.* Наиболее распространены два вида проса: просо обыкновенное – *Panicum miliaceum* L. – и просо головчатое – *Setaria italica* (L.). Они относятся к разным родам и отличаются между собой по строению соцветия: у проса обыкновенного – метелка, у головчатого – колосовидная метелка. У проса обыкновенного соцветие – типичная метелка, рыхлая, раскидистая или плотная, с главным стержнем и относительно длинными боковыми разветвлениями, разветвляющимися в свою очередь. Стержень метелки голый. У проса головчатого соцветие – колосовидная метелка с длинным главным стержнем и сильно укороченными боковыми разветвлениями, которые превращены в толстые лопасти с выступающими на поверхности тонкими щетинками.

*3. Морфологические и биологические особенности роста и развития. Отношение к влаге.* Просо – одна из наиболее засухоустойчивых полевых культур. Для прорастания семян ему требуется немного влаги – всего 25 % от веса семян. Особое устройство листа позволяет просу экономно расходовать влагу. Размеры устьиц в 2 раза меньше по сравнению с пшеницей. Вокруг сосудисто – волокнистых пучков расположены клетки – обкладки с большим числом крупных хлоропластов. Такое устройство листа свойственно растениям засушливых районов. Оно способствует повышению продуктивности транспирации. По данным НИИСХ Юго – Востока, на образование 1 ц зерна и соломы проса потребляет 260 ц воды, ячмень – 403, пшеница 424 ц (Титков В.И., 1994).

*Отношение к температуре.* Для прорастания семян просо требует значительно более высоких температур, нежели зерновые хлеба 1 группы. Минимальные температуры прорастания у проса определяются в 8 – 10 °. Оптимальная температура, обуславливающая собой наиболее энергичное прорастание семян проса, лежит в пределах 20 - 30° и, наконец, максимальная температура, выше которой процесс прорастания приостанавливается, определяется в 35 - 40°.

Минимальная температура, при которой наступает цветение у проса, определяется в 16 - 19°.

Высокие температуры (порядка 38 - 40°), вызывающие у других растений паралич устьиц, просо переносит сравнительно неплохо, при этом высокая температура не отражается на изменении тургора устьиц, даже при условии их действия в течение 48 часов, в то время как, например, у озимой пшеницы паралич устьичных клеток наступает через 15 – 25 часов, у яровой пшеницы – через 10 – 17 часов, у овса – через 4 -5 часов и ячменя – через 20 -35 часов (Соколов А.А., 1948).

*Отношение к свету.* Просо - растение короткого дня, и при его длине 8 – 10 часов оно ускоряет свое развитие. Просо – светолюбивое растение и при недостатке освещения наблюдается недоразвитость цветков и стерильность пыльцы.

*Отношение к минеральному питанию.* В процессе роста растение непрерывно создает органические вещества, идущие на построение новых тканей и органов. Для этого, кроме воды, поглощаемой корнями, и углекислоты, ассимилируемой листьями, растение должно получать из внешней среды элементы минерального питания. Общая потребность растения в том или ином элементе обычно определяется химическим анализом сухого вещества урожая. Таким путем было установлено, что на каждый центнер зерна и 2 ц

соломы растением проса потребляется, примерно, 3 кг азота, 1,4 кг фосфора ( $P_2O_5$ ), по 3,5 кг калия ( $K_2O$ ) и 1 кг извести ( $CaO$ ). По сравнению с пшеницей просо использует больше калия и извести; по сравнению с кукурузой – немного больше фосфора (Корнилов А.А., 1957).

*Отношение к почве.* Просо лучше всего удается на почвах средних по механическому составу. На легких почвах оно дает неплохие результаты, особенно после трав (или в травопольном севообороте), и по целинным землям. Тяжелые почвы при соответствующей их обработке в свою очередь также могут быть неплохими для проса (Соколов А.А., 1939).

Лучшей почвенной средой для проса является нейтральная (рН -7,0).

#### *3.4. Технология возделывания проса.*

Глубокое лущение вслед за уборкой способствует уничтожению вредителей. Кроме того, при лущении срезаются несозревшие сорняки, а появившиеся новые их всходы уничтожаются последующей (через 2 – 3 недели после лущения) глубокой зяблевой вспашкой почвы плугами с предплужниками.

Основную обработку почвы под просо необходимо проводить на глубину не меньше 25 – 27 см, если позволит гумусовый горизонт.

По данным колхоза им. Куйбышева Бузулукского района при вспашке зяби на глубину 20 – 22 см сбор зерна проса составил 17,3 ц/га, а при вспашке на глубину 25 – 27 см – 19,2 ц/га.

На почвах, подверженных ветровой и водной эрозии, отвальную и зяблевую обработку следует заменить плоскорезной используя для этого плоскорезы-глубококорыхлители КПП - 2,2, КПП-250 (Титков В.И., 2004).

Во второй декаде февраля проводят снегозадержание снегопахами СВУ -2,6 поперек господствующих ветров. Эта операция способствует накоплению снега в поле, а значит увеличению запасов влаги в почве.

Весной, как только почва поспеет, т.е. слегка просохнет, и верхний слой не будет мазаться, зябь подверженную ветровой эрозии боронуют зубowymi боронами БИГ -3А.

При прохладной и влажной весне сорняки прорастают в большом количестве. Поэтому до посева надо сделать не менее трех культиваций. Первая культивация может быть проведена на 10 – 12 см культиватором КПШ - 9, чтобы выровнять поверхность поля, засыпать разъемные борозды. Вторая и третья культивации на глубину 5 - 6 см позволяют уничтожить основную массу сорняков и в то же время сохранить влагу на глубине заделки семян.

Непосредственно перед посевом культивацию проводить не будем, т.к. сеять будем сеялкой СЗС-2,1, которая имея лапки, сама прокультивирует, подрежет сорняки.

Перед посевом проводят прикатывание почвы катками ЗКШ -6.

Сразу после приобретения сыпучести ранее замоченными семенами проса их протравливают. Протравливание проводят на машинах ПС-10 протравителем Витавакс в норме 2 кг/т против головни и бактериоза. При выходе из протравителей семена затариваются в мешки и вывозятся к посевным агрегатам (Титков В.И., 2004).

Данные сортоиспытательных участков передовых хозяйств и наши исследования показывают, что лучшими нормами высева проса на гектар являются: для юго-восточных районов при сплошном рядовом посеве 2,5 млн. штук, северо-западных районов 3,5-4 млн. штук, вхожих семян (Титков В.И., 1994).

Лучшие сроки посева проса в Оренбургской области – третья декада мая. В это время вегетация растений проходит при более благоприятной температуре в начальный период, меньшей засоренности и лучшей обеспеченности влагой в течение вегетации. При посеве проса в конце мая повышается полевая всхожесть семян и сохранность растений к уборке. Урожайность зерна в среднем за семь лет опытов составила при этом 17,8 ц, или на 3,2 ц/га (21,9%) выше уровня контрольного срока (15-16 мая) (Варавва В.И., 2004).

До появления всходов, при уплотнении почвы и засоренности посевов, проводят боронование боронами БЗСС-1,0 (Титков В.И., 2004).

Во время кущения проса проводят химическую борьбу с сорняками гербицидом 2,4 –Д в норме 1,5 л/га.

Просо убирают раздельным способом. Одним из главных моментов – определение степени созревания и сроки жатвы этой культуры. При этом следует учитывать, что просо в валках не дозревает. Слишком ранняя косовица приводит к большим потерям урожая (4-5 ц/га). Просо надо косить в валки при наступлении полной спелости зерна в нижней трети метелки (85-90%). Метелка при этом имеет желтый цвет, только внизу бывает зеленоватый оттенок. Зерно достигает полной или восковой спелости, при размалывании его не видно влаги – «молочка», есть только крахмалистая масса. Влажность зерна в это время составляет 26 – 28%.

### *3.2. Морфологические особенности. Строение цветка и диморфизм.*

Корневая система гречихи состоит из первичного корня и вторичных придаточных корешков. Мелкие корешки в начальной фазе развития выделяют в почву муравьиную, уксусную, лимонную, щавелевую кислоты и аминокислоты, которые растворяют труднодоступные соединения фосфора, недоступные для большинства полевых культур и хорошо используют их. Однако корневая система у гречихи развита слабее, чем у других зерновых культур, что и определяет ее повышенную требовательность к почве. Стебель ветвистый, полный, в узлах коленчатоизогнутый, слегка ребристый, в наших условиях достигает высоты 80 – 100 см. На хорошо удобренных и чистых от сорняков почвах стебель сильно ветвится и образует большое количество узлов и цветоносных кистей, а, следовательно, и цветков.

Листья гречихи имеют сердцевидную или стреловидную форму. Пластинка листа не опушена. По сравнению с другими зерновыми культурами у нее общая листовая поверхность в 2 – 3 раза больше.

Соцветие видоизмененный стебель, несущий вместо листьев цветоносы. Число соцветий, количество цветоносов зависит от сорта, агротехники, площади питания и других факторов. Цветки гречихи небольшие, обоеполые, бледно розовые, реже белые и красные, собраны в кисти, нектарные железки издают сильные ароматы, выделяют нектар.

Плод – трехгранный орешек различной формы с острыми и тупыми цельнокрайними ребрами и гладкими гранями, крылатая или бескрылая, различной окраски. В условиях Южного Урала зерновки гречихи в основном крылатые и имеют рыжевато-коричневый цвет. Плоды отличаются между собой по крупности, выполненности и крылатости.

### *3. Биологические особенности роста и развития гречихи. Фазы развития.*

Отношение к температурам. Семена гречихи прорастают при температуре 7-8 °С. Дружные всходы появляются при 15 °С на 7-8-й день, а при 12 °С на 10-й день. Температурные границы роста и развития гречихи очень сжаты. Весной заморозки в 1,5 °С повреждают всходы, а при -2 °С они гибнут. При температуре ниже 12-13 °С гречиха растет плохо, а при температуре более 25 °С она угнетается, особенно в фазе цветения. В это время растения страдают и от сухой, и от холодной дождливой погоды. Лучше всего гречиха растет при температуре воздуха, близкой к 20 °С. Наиболее благоприятна для цветения теплая погода с переменной облачностью при 20-25 °С и относительной влажностью не ниже 60% при незначительном ветре. В этих условиях цветки хорошо выделяют нектар (Вавилов П.П., 1979).

Отношение к влаге. Гречиха – влаголюбивое растение, расходует воды в 2-3 раза больше, чем просо (транспирационный коэффициент равен 500-600).

Семена прорастают при поглощении воды 40-50% своей массы. Расход её от появления всходов до цветения 11%, а от цветения и до созревания 89%.

В начале вегетации воды требуется значительно меньше, чем в конце. Наибольшая потребность в воде наблюдается во второй половине вегетации, т.е. в период цветения и

образования плодов. По данным Богородского опытного поля одно растение в сутки в это время расходует воды в 15 – 20 раз больше, чем в начальные фазы развития. Особенно неблагоприятно для гречихи одновременное воздействие почвенной засухи, низкой относительной влажности воздуха (менее 40 %), высоких температур (более 30 °С) и ветра. При таких погодных условиях в период двух – трех дней отмирают все завязи.

Вместе с тем, у гречихи во время засухи не наблюдается сильное обезвоживание стебля, а при наступлении нормального увлажнения она быстро восстанавливает тургор и дает обычный прирост сухого вещества. Поэтому даже в засушливые годы при незначительном увлажнении почвы и воздуха можно получить удовлетворительный урожай.

Отношение к свету. Гречиха является светолюбивым растением. Наиболее благоприятные условия светового режима для нее складываются при 17 – 19 часовом освещении в течение суток. При уменьшении длины дня с 15 – 16 до 12 – 14 часов период всходы-созревание сокращается. Обычно ее считают растением короткого дня, однако она по данным А.Ф. Якименко (1982) относится к группе необлигатных растений короткого дня, так как растет и дает плоды, как при длинном, так и при коротком дне.

*4. Технология возделывания гречихи. Лучшими предшественниками для гречихи являются озимые, зернобобовые и пропашные культуры. Обработка почвы и система удобрений под крупяные культуры проводятся с учетом зональных особенностей, а система удобрений строится с учетом выноса и потребления э. п. растениями.*

Под основную обработку эффективно вносить фосфорные и калийные удобрения из расчета 30-50  $P_2O_5$  д.в. и 20-30 кг/га д.в.  $K_2O$ .

Вспашку проводят на 25-27 см плугами ПН-4-35 + ДТ-75. Снегозадержание, задержание талых вод – в зимне-весенний период, весной ранневесеннее боронование ДТ-75+БЗСС-1,0 в 2 следа. Под просо и гречиху важным приемом является предпосевная обработка почвы. Под крупяные культуры в области проводят 2, а на сильно засоренных - 3 культивации.

Предпосевная культивация проводится на 4-6 см, через 5-8 дней проводят вторую культивацию.

Важным звеном в технологии является подготовка семян к посеву:

Протравливание и обеззараживание семян. Для проса формалин 0,3-0,4 л/т семян + 10 л воды. Для гречихи ТМТД 2-2,5 кг/т или фундазол. Стоимость ТМТД 825 руб./кг.

Посев гречихи проводят во 2-й, 3-й декаде мая, при температуре +8+10 °С в почве. Для гречихи НВ в северной зоне 4,0-4,2, центральной и западной 3,5 -4,0, юго-западной 3,0-3,5 млн./га, а весовая 80-90 кг/га. Глубина заделки семян 4 см. Способ посева рядовой или для гречихи широкорядный с междурядьем 30-45 см сеялкой СЗ-3,6. После посева проводят прикатывание.

На посевах гречихи для предотвращения уничтожения насекомых (опылителей) хим. препараты не рекомендуются.

Уборку начинают у гречихи при созревании 70-75 % плодов. Уборка отдельная, вначале скашивают в валки жатками ЖВН-6, ЖВН-10, а через 5-7 дней проводят подбор и обмолот валков. Комбайны, используемые на подборе и обмолоте валков, тщательно герметизируют и регулируют обороты барабана комбайна. После обмолота зерно поступает на ток, где проводят первичную чистку зерна на комплексе ЗАВ-20.

*5. Морфологические особенности. Строение цветка и диморфизм.*

Корневая система гречихи состоит из первичного корня и вторичных придаточных корешков. Мелкие корешки в начальной фазе развития выделяют в почву муравьиную, уксусную, лимонную, щавелевую кислоты и аминокислоты, которые растворяют труднодоступные соединения фосфора, недоступные для большинства полевых культур и хорошо используют их. Однако корневая система у гречихи развита слабее, чем у других зерновых культур, что и определяет ее повышенную требовательность к почве. Стебель ветвистый, полный, в узлах коленчатоизогнутый, слегка ребристый, в наших условиях



достигает высоты 80 – 100 см. На хорошо удобренных и чистых от сорняков почвах стебель сильно ветвится и образует большое количество узлов и цветоносных кистей, а, следовательно, и цветков.

Листья гречихи имеют сердцевидную или стреловидную форму. Пластинка листа не опушена. По сравнению с другими зерновыми культурами у нее общая листовая поверхность в 2 – 3 раза больше.

Соцветие видоизмененный стебель, несущий вместо листьев цветоносы. Число соцветий, количество цветоносов зависит от сорта, агротехники, площади питания и других факторов. Цветки гречихи небольшие, обоеполые, бледно розовые, реже белые и красные, собраны в кисти, нектарные железки издают сильные ароматы, выделяют нектар.

Плод – трехгранный орешек различной формы с острыми и тупыми цельнокрайними ребрами и гладкими гранями, крылатая или бескрылая, различной окраски. В условиях Южного Урала зерновки гречихи в основном крылатые и имеют рыжевато-коричневый цвет. Плоды отличаются между собой по крупности, выполненности и крылатости.

## **Лекция № 11 (2 часа) ТЕМА: «ЗЕРНОБОБОВЫЕ КУЛЬТУРЫ»**

### **1. Вопросы лекции:**

- 1.1. Общая характеристика зернобобовых культур.
- 1.2. Проблемы увеличения производства растительного белка и пути её решения.
- 1.3. Горох, важнейшая зернобобовая культура России и Оренбургской области.
3. Краткое содержание вопросов.

#### *1. Общая характеристика зернобобовых культур.*

К группе зернобобовых культур относят: горох, фасоль, нут, чину, чечевицу, кормовые бобы, сою, люпин. Они имеют стержневую корневую систему, и высокое содержание белка в зерне.

Высокую продовольственную ценность имеют такие культуры, как горох посевной, фасоль обыкновенная, соя, чечевица крупносемянная. Семена этих культур используют в пищу, получают крупу, муку, добавляют в кондитерские изделия. Овощные сорта гороха, фасоли едят в свежем виде, консервируют. Соя имеет наиболее ценный аминокислотный состав, близкий к животному белку, поэтому ее добавляют в колбасные изделия. Один из белков сои - глицин - способен при закисании свертываться, поэтому ее широко используют для получения кисломолочных продуктов. Из семян сои получают соевое масло, а жмых и шрот содержат до 40% белка и используются на корм скоту.

Зерно гороха, сои, кормовых бобов, чины, нута, безалколоидных сортов люпина используется для приготовления высокобелковых концентрированных кормов для животных. В 1 кг зерна этих культур содержится до 1,1-1,3 к.ед. и до 170-250 г белка.

Кроме семян на корм скоту используют сено, зеленую массу, солому этих культур. Сухая зеленая масса содержит 3-8% белка, то есть в 2 раза больше, чем у злаковых.

Высоко также агротехническое значение этих культур как хороших предшественников, так как они меньше истощают почву азотом, чем небобовые растения, оставляя с пожнивными остатками 40-100 кг азота на 1 га, что приравнивается к 10-20 т/га навоза. При использовании бобовых культур в качестве сидеральных почва обогащается биологическим азотом, который усваивается ими в процессе симбиотической азотфиксации. Этим обуславливается большое значение этих культур в биологическом растениеводстве.

#### *2. Проблемы увеличения производства растительного белка и пути её решения.*

Белок является важнейшим компонентом пищи человека. Недостаток его вызывает физиологическое, функциональное расстройство организма, задержку в росте и развитии, быструю физическую и особенно умственную утомляемость, поэтому одним из критериев оценки благосостояния общества является количество белка потребляемого человеком в сутки. По данным ФАО норма потребления белка составляет 12% общей калорийности

суточного рациона человека, что составляет в среднем 90-100 гр. белка в сутки. В общем балансе белка (90 – 100 гр.) на долю белков животного происхождения должно приходиться 60 - 80%, а остальные 20 - 40% на растительный белок.

Потребление белка в настоящее время значительно отличается по странам и регионам мира. В развитых странах потребление белка составляет 90 – 95 гр., что в пределах нормы, а в РФ 20 – 25 гр. Особенно велик дефицит пищевого животного белка. Мировое его производство в 4 раза меньше потребности.

Организм человека и животного не может синтезировать белок из неорганических соединений, они создают его из растительного белка. В связи с этим не менее острой проблемой является проблема растительного белка. По оценке демографов к 2050 году население нашей планеты удвоится, поэтому необходимо увеличить производство растительного белка в 6 - 10 раз, а животного белка в 5 - 7 раз. Для производства 1 кг животного белка затрачивается в среднем 7,5 – 8 кг растительного белка.

По зоотехническим нормам на 1 кормовую единицу должно приходиться 110 – 115 гр. переваривают протеина.

Фактическое содержание протеина в кормах значительно меньше нормы (солома, концентраты, сено злаковых трав). В решении проблемы растительного белка необходим комплексный подход:

1. повышение белковости культур. По расчетам специалистов увеличение содержания белка в зерне пшеницы хотя бы на 1% в масштабе РФ равноценно дополнительно 300 тыс. т белка. Это повышение равноценно повышению урожайности на 5-7 ц/га;
2. увеличение урожайности зерновых и зернобобовых культур за счет внедрения современных адаптивных технологий;
3. совершенствование структуры посевных площадей и введение в севообороты зернобобовых культур (соя, горох, бобы, люпин);
4. уменьшение потерь при уборке, переработке и хранении.

В решении белковой проблемы, существенная роль отводится зернобобовым культурам, которые относятся к семейству бобовые - Fabaceae.

Химический состав семян зернобобовых культур в % на абсолютно-сухое вещество

культура	белок	крахмал	жир	клетчатка	зола
горох	20-36	20-48	0,7-1,5	5,2-5,7	2,5-3,5
нут	18-30	47-60	4-7	2,4-12,8	2,3-4,9
соя	27-50	20-32	13-27	3-7	4-6
люпин желтый	38-46	17-39	3,5-5,5	3-6	2-4

Существуют 2 группы микроорганизмов, которые обладают азотфиксацией молекул азота, запасы которого чрезвычайно велики. Над каждым гектаром пашни сосредоточено в атмосфере до 80 тыс. тонн молекул N (N<sub>2</sub>).

1 гр. свободно живущие (дiazот тропы) (бактерии, грибы и водоросли). Их симбиотическая продуктивность крайне низкая. Они в среднем усваивают от 3 до 10 кг азота на 1 га, а максимальная их азотфиксирующая способность составляет 20-40 кг/га.

2 гр. микроорганизмы, способные к симбиозу с бобовыми культурами, которые обеспечивают продуктивность 300-500 кг/га азота. Эти микроорганизмы клубеньковые бактерии, относящиеся к роду *Rizobium*, их около 11 видов.

3. *Горох, важнейшая зернобобовая культура России и Оренбургской области.*

**Горох** - наиболее распространенная зернобобовая культура в стране, возделываемая как на пищевые, так и на фуражные цели. Зерно его характеризуется высокими пищевыми качествами. Оно используется для приготовления супов, салатов, каши и других блюд. Зрелые и недозревшие семена, а также зеленые бобы овощных сортов применяются в консервной промышленности. Пища, приготовленная из гороха,

содержит большое количество витаминов (А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, С) и минеральных солей, полезных для организма. По расчетам НИИ зернобобовых культур, годовая потребность населения страны в пищевом горохе составляет около 400 тыс. т. Зерно, зеленая масса и солома гороха обладают высокими кормовыми достоинствами. В зерне содержится до 30 % сырого белка, около 2 % жира, 50-55 % безазотистых экстрактивных веществ. В пересчете на сухое вещество содержание сырого белка в зеленой массе гороха достигает 25 %, в соломе - 7,5 %. Белок всех видов кормов из гороха отличается высокой биологической ценностью. Горох имеет важное агротехническое значение. Созревая раньше других зернобобовых культур и обогащая почву азотом, он является хорошим предшественником для озимых зерновых культур.

За два месяца до посева семена протравливают фундазолом в норме 2 кг/т и обрабатывают микроэлементами. Инокуляция семян зернобобовых культур обязательный прием возделывания. Для этого используют Нитрагин или Ризоторфин 200-300 гр. на гектарную норму семян. Обрабатывают семена в день посева. Бактеризированные семена надо беречь от прямых солнечных лучей.

Норма высева гороха в северной зоне 1,1-1,2 млн./га, центральной и западной зоне – 1,0-1,1 млн./га, южной и юго-западной – 0,8-0,9 млн./га, а весовая норма – 130-350 кг/га.

3. *Технология возделывания сои.* В севообороте сою размещают после удобренных озимых, ранних яровых зерновых культур и кукурузы. В районах достаточного увлажнения с длинным вегетационным периодом она может быть высеяна в занятом пару. Основная обработка почвы под сою включает глубокую зяблевую вспашку (до 25—27 см). На почвах с мелким пахотным слоем пахут на всю глубину с рыхлением пахотного слоя на 8—10 см плугом с почвоуглубителем. Весной до посева поле боронуют для закрытия влаги и 2—3 раза культивируют с одновременным боронованием. Перед посевом вносят в почву гербициды (трефлан и базагран). Вслед за этим производится обработка комбинированным агрегатом, который одновременно боронит, разбивает комья и рыхлит почву на нужную глубину.

Соя весьма отзывчива на органические и минеральные удобрения. В зависимости от плодородия почвы на 1 га посева сои вносят 15—25 т навоза или компоста, по 60—80 кг действующего вещества фосфора и калия. Фосфор дают в виде фосфоритной муки или суперфосфата. Соя хорошо отзывается и на азотные удобрения в связи с тем, что клубеньковые бактерии начинают фиксировать азот через 20—25 дней после всходов. На кислых почвах применяют известь.

Подготовка семян к посеву заключается в сортировании их и отборе на посев более крупной и выравненной фракции. Затем семена обеззараживают препаратом 80 %-м с. п. ТМТД (3—4 кг/т) и в день посева инокулируют соевым нитрагином. Сеют сою, когда почва на глубине заделки семян прогреется до 10...12°C, широкорядным способом с междурядьями 45 см, а в южных районах при орошении — 60—70 см. Норма высева в зависимости от крупности семян и районов возделывания 500—600 тыс. всхожих семян на 1 га. Глубина заделки семян 4—6 см, на легких и сухих почвах до 8 см. На зеленый корм и выпас сою высевают сплошным рядовым способом сеялкой СЗСШ-3,6 с ограничителем глубины. После посева поле прикатывают. Уход за соей состоит в бороновании поля поперек рядков до всходов и при появлении первого тройчатого листа, 2—3 междурядных культивациях культиваторами КРН-4,2 с прополочными боронами КРН-38 и подкормки. Для борьбы с двудольными сорняками (в фазе розетки) при рыхлении вносится 48 %-й в. р. базагран (2 л/га). При достаточном количестве влаги хороший эффект дает окучивание сои и подкормка азотом и фосфором (по 30 кг действующего вещества на 1 га). Для ускорения уборки сои применяют десикацию хлорат-хлоридом кальция (40—50 л/га).

Убирают сою прямым комбайнированием в период полного созревания всех бобов или отдельным способом в период пожелтения стеблей и бобов. При обмолоте частоту вращения барабана уменьшают до 400—450 об/мин. После обмолота семена очищают, сортируют и высушивают до влажности не более 10—12 %. Хранят их в сухих и хорошо проветриваемых помещениях.

### **Лекция №12 (2 час) ТЕМА: «КУКУРУЗА И СОРГО»**

#### **1. Вопросы лекции:**

1. Значение, распространение, урожайность.
2. Виды, подвиды, сорта кукурузы и сорго
2. Ботанико-биологические особенности сорго
4. Технология возделывания кукурузы

#### **3. Краткое содержание вопросов**

1. Значение. Сорго отличается многосторонним использованием. Его зерно является ценным кормом для скота и сырьем для комбикормовой, крахмало-паточной и спиртовой промышленности. Из него готовят крупу, в среднеазиатских республиках сорго используется как хлебная культура. В качестве пищевого растения сорго стоит на третьем месте в мире после пшеницы и риса. Зеленая масса сорго — прекрасный корм для скота, применяется также для силосования. Сорго, скошенное до огрубления стеблей, дает хорошее сено. Отава идет на зеленый корм или может быть использована для выпаса скота. В 100 кг зерна сорго содержится 119 корм. ед., в 100 кг зеленой массы — 23,5, силоса — 22,0, сена — 49,2 корм. ед. Применяется сорго как кулисное растение для снегозадержания и для защиты посевов от суховея. Сорго как пропашная культура — хороший предшественник для яровых культур. Площадь посевов сорго в 1985 г. во всем мире составила 49,05 млн га, в нашей стране — 186,8 тыс. га.

Сорго, отличающееся высокой засухоустойчивостью, представляет большую ценность для засушливых районов нашей страны. Его посевы сосредоточены в Средней Азии, на Северном Кавказе и в Закавказье, на юге Украины, в Молдавии, Нижнем Поволжье, на Дону и в Казахстане. Производство сорго получает здесь дальнейшее развитие.

В 1985 г. в совхозе «Головное хозяйство НПО «Гибрид» Криулянского района Молдавской ССР урожайность зерна сорго составила 4,51 т/га, в 1982—1985 гг. на Черноземельском сортоучастке Калмыцкой АССР в среднем 4,57 т/га. Урожайность зеленой массы сорго колеблется от 20 до 30 т/га

Сорго — ценная пищевая и кормовая культура для районов, в которых пшеница и другие основные зерновые культуры расти не могут, либо дают небольшие урожаи из-за засушливого климата. Из зерна сорго получают крупу и муку, кроме того, его зерном кормят свиней, коров лошадей, домашних птиц.

Зеленая масса скормливается молочному скоту, идет на приготовление силоса, травяной муки, сенажа. Молодая зеленая масса кормового сорго может содержать синильную кислоту, количество которой уменьшается с возрастом. Сухая и силосованная масса не содержит вредных для животных соединений. При своевременном скашивании сорго дает хорошее сено. В 100 кг сорго содержится: зерно — 118,8 корм. ед., зеленая масса — 23,5 корм. ед., в силосе — 22 корм. ед.

В стеблях сахарного сорго содержится 10% сахара, благодаря чему оно прекрасно силосуется. Из метелок венечного сорго делают веники и щетки. Травянистое сорго – суданская трава – может произрастать в самых сухих районах и давать отаву после скашивания.

Зерно с буровой или красноватой окраской эндосперма содержит вяжущие дубильные вещества группы танина. В кормовом отношении это недостаток, а в спиртовом и мальтозном производстве – положительное качество, так как эти вещества подавляют гни-лостные процессы. Зерно сорго содержит: углеводов – 68-82%, белка – 8-15%, жира – 2-5%, золы – 1,2-3,2%, клетчатки – 1-3%.

Сорго впервые появилось в Африке. В Индии и Китае сорго было известно за 3 тыс. лет до н.э. В Ср. Азии его возделывают ?2500 лет. По данным ФАО, в 2003г мировые посевы сорго на зерно занимали более 45,81 млн. га, урожайность составила – 1,3т/га. Основные объемы мирового производства собирают в США, Мексике и Аргентине. Урожайность в этих странах в 2003г составила – 3-5т/га. В РФ сорго завезено в 17в. На территории РФ сорго широко распространено в нижнем Поволжье, Краснодарском крае, Северном Кавказе. В РСО-Алании сорго веничное и зерновое плохо созревает. Площадь под этой культурой в РФ, в 2003г. составила – 24тыс.га, а урожайность – 1,38т/га. Во многих районах этих регионов сорго способно давать урожай зерна выше других зерновых культур более чем в 2 раза. Низкая урожайность зернового сорго обусловлена тем, что большинство соргосеющих хозяйств относит сорго к второстепенным культурам. Под сорго не вносят удобрений; не проводят необходимого ухода за растениями, для посева используют низкокачественные семена. В результате часть посевов сорго зернового убирают на силос или зеленый корм.

### 3. Ботанические особенности и Биологические особенности

*Корневая система* – мочковатая, сильно разветвленная, до 2м в глубину и на 60-90см в стороны. Из надземных узлов растение способно образовывать воздушные, или опорные корни.

*Стебель* сорго – 1-2,5м, в тропических до 7м, заполнен рыхлой паренхимной тканью. Часто стебель сильно ветвится. Продуктивная кустистость – 1-5 и более.

*Листья* широкие, покрыты восковым налетом, количество листьев 10-25 и более, в зависимости от скороспелости и условий выращивания.

*Соцветие* – метелка длиной – 15-50см. Характерная особенность соцветия – наличие на концах каждого разветвления 2х колосков, один – сидячий, обоеполый, другой – на длинной ножке – мужской, опадающий после цветения.

Сорго – перекрестно – опыляющееся растение, однако в засушливые годы или во влажные, во время цветения большое значение имеет самоопыление. *Зерно* – пленчатое, голое, обычно плотно охваченное колосковыми чешуйками. Голое зерно при созревании легко освобождается от этих чешуй. Форма зерна круглая, яйцевидная, продолговатая, редко с остроконечием (в зависимости от вида и подвида сорго). Окраска: белая, желтая, красная, коричневая, бурая. Масса 1000 зерен – 25-45г и более. В одной метелке – 1600-3500 зерен. Семена отличаются очень коротким периодом покоя. Они способны быстро набухать и прорасти даже “на корню”. Это создает дополнительные трудности при уборке и ведет к снижению качества семян, что особенно сказывается на полевой всхожести и препятствует распространению культуры.

### *Наиболее распространенные в РФ сорта сорго:*

1. Зерновое сорго: Волгарь, Аист, Волгоградское 20 Сахарное сорго: Волжское 51, Зерноградское 1, Зерсил, Камышинское 7, Кинельское 3, Крепыш, Силосное-88

2. Веничное сорго: Азововеничное, Венскор, Венста, Кинельское 67, Унивен Веничное 623, Веничное раннее, и другие
3. Сорго травянистое – суданская трава: Аида, Бродская 2, Зональская 6, Камышинская 51, Кинельская 100, и другие.

Сорго – самое теплолюбивое растение из всех хлебов второй группы, семена погибают при небольших и кратковременных заморозках. Сорго хорошо растет и развивается при 30-35°C и выносит жару – до 40°C. Минимальная температура для цветения – 14-15°C, для созревания – 10-12°C, сумма активных температур за вегетацию составляет – 2250-2500°C. Среди зерновых, сорго является самой засухоустойчивой культурой среди поле-вых культур. Оно хорошо переносит почвенную и воздушную засуху. Транспирационный коэффициент = 200. Сорго теплолюбивое растение короткого светового дня. Сорго – растение светлюбивое и короткодневное. Как и все хлеба второй груп-пы, сорго вначале растет медленно и сильно страдает от засоренности полей. В засушли-вых районах у среднеспелого зернового сорго, всходы появляются на 10-15 день, а через 25-30 дней – наступает фаза кущения. Выход в трубку отмечается спустя 40-50 дней, а вы-метывание – через 55-65 дней после всходов. Цветение начинается через 5-6 дней после выметывания. Растения используют дожди второй половины лета. Вегетационный период у различных по скороспелости сортов колеблется в пре-делах – 90-145 дней. К почве сорго не предъявляет высоких требований и вполне выносит засоление. Однако предпочтительнее для него хорошо прогреваемые, рыхлые и хорошо проникае-мые почвы.

4. Место в севообороте Сорго обычно размещают после пропашных, озимых, зернобобовых культур. Хо-рошими предшественниками являются – пласт и оборот пласта многолетних трав. Сорго – хороший предшественник во влажных районах для поздних яровых. Сорго переносит по-вторные посевы, его можно возделывать на постоянных участках, если оно не поражается бактериозом. Однако при бессменном возделывании этой культуры сильно иссушается подпахотный слой почвы.

Удобрения Сорго хорошо отзывается на внесение фосфорных и калийных удобрений под зяблевую вспашку. Азотные удобрения вносят весной под культивацию. В условиях доста-точного увлажнения очень эффективны подкормки при междурядных обработках.

Обработка почвы Основная обработка под сорго заключается в лущении стерни вслед за уборкой предшественника на 7-8см и зяблевой вспашки плугами с предплужниками на 25-30см. Затем вносят органические и минеральные удобрения.

После ранневесеннего боронования проводят обычно две, а иногда три предпо-севные культивации, причем последнюю (предпосевную) проводят неглубоко и совмеща-ют по времени с посевом. В условиях недостаточного увлажнения, после первой культивации, почву прика-тывают, чтобы спровоцировать прорастание сорняков и уничтожить их при последующей культивации. Посев Перед посевом семена заблаговременно сортируют, подвергают обогреву, про-травливают фунгицидами. Большое значение имеет посев сорго в смеси с зернобобовыми (применяется в кормовых целях), урожай таких смесей выше на 15-20%, чем посевы одного сорго. И соот-ветственно выше кормовые качества. Практический интерес представляет посев сорго в смеси с люцерной, когда люцерну высевают в отрастающую после первого укоса джугару. На Северном Кавказе часто применяют смешанные посевы (сорго, КНЗ, подсол-нечник, соя), с целью повышения массы урожая на силос или зеленый корм. Обычно сорго сеют, когда почва на глубине заделки семян (3-5см) прогреется до 12-15°C. Способ посева в основном широко-рядный с междурядьями – 45,60,70см и рас-стоянием в рядке – 15-20см. Густота растений в умеренной зоне возделывания сорго – 60-160тыс/га, в засушливых условиях – 40-50тыс/га. При возделывании на зеленый корм и сено, лучшие

результаты получают при рядовом посеве обычной зерновой сеялкой или сеялкой-культиватором. Нормы высева 20-50 кг/га, в зависимости от применения.

Уход за посевами Если посевы широкорядные, то уход состоит из:

1. Каткование (в засушливых районах, на легких почвах); слепое боронование (в зонах достаточного увлажнения, на тяжелых почвах). Боронование дает хорошие результаты, если посевы густые и растения хорошо укоренились, в других случаях применяют ротационные мотыги или игольчатые бороны.
2. Слепое боронование
3. Повсходовое боронование (в фазу 2-5 настоящих листьев)
4. Культивация междурядий проводится по необходимости:

1 культив-я	—	3-4 см	
2	культив-я	—	10-12 см
3 культив-я — 5-6 см (с внесением подкормок)			
5. До посева, для борьбы с сорняками, применяют почвенные гербициды, а при образовании 6-8 листьев — гербициды селективного действия.
6. При широкорядном посеве, по мере отрастания сорняков, проводят междурядные обработки. Уборка. Современные сорта и гибриды зернового сорго короткостебельные, созревают равномерно, не осыпаются, поэтому пригодны к механизированной уборке. Зерновое сорго убирают прямым комбайнированием, в фазе полной спелости зерна с уменьшенным числом оборотов барабана. Для сокращения сроков проведения уборки при влажности зерна выше 20% применяют раздельную уборку.

Сахарное сорго убирают в конце восковой спелости при низком срезе. При уборке веничного сорго сначала срезают метелки (в начале полной спелости зерна). Зерно из метелок удаляют, прочесывая их на особых гребенках. Затем скашивают стебли. Сорго на силос убирают кормоуборочными комбайнами в начале восковой спелости до подсыхания нижних листьев. На зеленый корм и сено его скашивают до огрубения стебля не позднее фазы выметывания.

### Лекция №13 (2 час) ТЕМА: «КОРНЕПЛОДЫ»

#### 1. Вопросы лекции:

- 1.1. Общая характеристика кормовых корнеплодов.
- 1.2. Сахарная свекла, значение, использование, районы возделывания и урожайность.
- 1.3. Морфологические и биологические особенности роста и развития сахарной свеклы.
- 1.4. Технология возделывания сахарной свеклы.

#### 2. Краткое содержание вопросов.

1. *Общая характеристика кормовых корнеплодов.* К корнеплодам относятся сахарная и кормовая свекла, брюква, турнепс, морковь. Все эти культуры, особенно сахарная свекла, отличаются высоким содержанием углеводов, минеральных солей и витаминов (В1, В2, С), легкой переваримостью и высокой усвояемостью. По питательности среди корнеплодов на первом месте стоит сахарная свекла.

Сахарная свекла — важнейшая культура, дающая сырье для сахарной промышленности.

Корнеплоды охотно поедаются всеми сельскохозяйственными животными и способствуют лучшей перевариваемости грубых и концентрированных кормов. На

корм животным используют не только корнеплоды, но и листья, которые также отличаются высокими кормовыми достоинствами и охотно поедаются животными в свежем и силосованном виде. В осенне-зимний период корнеплоды ценны как молокогонный и диетический корм для крупного рогатого скота, свиней и овец. Скармливание корнеплодов способствует повышению продуктивности и плодовитости животных, а также устойчивости их ко многим заболеваниям. Наиболее ценными по кормовым достоинствам являются сахарная свекла и морковь, брюква и кормовая свекла уступают этим культурам, но превосходят турнепс (содержит 9 % сухого вещества). Сорта моркови с красной или оранжево-красной окраской корнеплода богаты каротином — провитамином А. В 1 кг моркови содержится от 40 до 250 мг каротина.

По выходу кормовых единиц сахарная свекла значительно превосходит многие культуры. Так, в экспериментальном хозяйстве «Горки Ленинские» (под Москвой) при урожайности свеклы 47,5 т/га получено с учетом ботвы 16300 корм, ед./га и 1300 кг/га сырого протеина. При переработке сахарной свеклы на сахар получают патоку и жом, имеющие важное кормовое значение, и дефека, служащий ценным удобрением. Корнеплоды имеют большое агротехническое значение. Все они являются очень хорошими предшественниками для яровых хлебов и многих технических культур. Это объясняется тем, что корнеплоды используют меньше питательных веществ из верхних слоев почвы, чем хлеба и другие культуры и оставляют после себя почву рыхлой и чистой от сорняков.

Наибольшее распространение в нашей стране имеют свекла и морковь. Их возделывают почти повсеместно. К северу от 55° с. ш. распространены турнепс и брюква. Турнепс отличается нетребовательностью к почве и коротким вегетационным периодом, что позволяет возделывать его в северных районах, брюква распространена южнее, так как отличается от турнепса более продолжительным вегетационным периодом и требовательностью к почвам.

Сахарная свекла в нечерноземной полосе возделывается как кормовая культура, основные массивы ее сосредоточены в Центрально-Черноземном районе, на Украине, Северном Кавказе, Закавказье и Средней Азии, где ее выращивают и как техническую культуру. Площадь посева фабричной сахарной свеклы 3 млн 411 тыс. га. Морковь выращивают главным образом в восточных засушливых областях, особенно в Заволжье. Кормовые корнеплоды (включая сахарную свеклу на корм скоту) в 1984 г. занимали 1 млн 937 тыс. га, валовый сбор составил 58,3 млн т, урожайность 29 т/га (урожайность сахарной свеклы 24,6 т/га).

## *2. Сахарная свекла, значение, использование, районы возделывания и урожайность.*

Свекла - это одна из наиболее распространенных овощных, кормовых и технических культур. Корнеплоды свеклы являются ценным источником свекловичного сахара (сахарозы). В Республике Беларусь методом направленной селекции был выведен ряд сортов, содержащих повышенное количество сахарозы. В настоящее время Республика Беларусь занимает первое место в мире по производству сахара из свеклы. Белорусские селекционеры вывели много ценных высокосахаристых сортов, получивших мировое признание. В питании же основная роль принадлежит столовым сортам свеклы [8, с.98].

В составе сахаров свеклы более 90% принадлежит сахарозе (свекловичному сахару, который известен в быту просто под названием «сахар» и является пищевым продуктом), глюкозе и фруктозе принадлежат значительно меньшие доли. При уборке корнеплодов в них находится почти одна только сахароза, при зимнем же хранении часть ее распадается до глюкозы и фруктозы. Корнеплоды содержат значительные количества пектиновых веществ (разработан промышленный способ получения пектина из свеклы). Пектины защищают организм от воздействия радиоактивных и



тяжелых металлов (свинца, стронция и других), задерживают развитие вредных микроорганизмов в кишечнике, способствуют выведению холестерина.

Свекла богата азотистыми веществами, среди которых основное место занимают белки. Красящие вещества свеклы повышают прочность кровеносных капилляров, понижают кровяное давление и расслабляют спазмы сосудов.

Свекла находит разностороннее применение в качестве лекарственного средства. Как лекарство ее используют с древнейших времен. Итак, можно сделать вывод о том, что свекла - незаменимая сельскохозяйственная культура не только в народном хозяйстве Беларуси, но и в экономике страны.

### *3. Морфологические и биологические особенности роста и развития сахарной свеклы.*

Сахарная свекла относится к семейству маревых (*Chenopodiaceae*). Это двухлетнее растение, которое в первом году на сжатой оси образует розетку из множества прикорневых черешковых листьев и утолщенный сахаристый корнеплод. Только на втором году развиваются из прорастающих почек головки облиственных ребристых цветоносных побегов. Однополые цветки, пятерного типа собраны в соцветия типа мутовчатой колосовидной кисты. Они опыливаются перекрестно, в основном ветром. На одном растении образуются до 16000 плодов, которые представляют орешки (Шпаар Д., 2000).

*Требования к температуре.* Семена её могут прорасти при температуре  $+2+5^{\circ}\text{C}$ , а жизнеспособные всходы появиться при  $+6+7^{\circ}\text{C}$ . Однако при этой температуре Семена прорастают медленно и всходы появляются через 18-20 дней.

С повышением температуры появление всходов ускоряется: при  $+10+12^{\circ}\text{C}$  они появляются через 12-14 дней, а при  $+15+17^{\circ}\text{C}$  – через 7-8 дней. Всходы переносят весенние заморозки до  $-4-5^{\circ}\text{C}$ .

Фотосинтез и рост свеклы лучше всего идут при  $+20+22^{\circ}\text{C}$ , но активный рост и накопление сахара продолжают до наступления осенних температур ниже  $+6^{\circ}\text{C}$ .

*Требования к влаге.* Сахарная свекла требовательна к влаге. Для набухания и прорастания семян требуется значительное количество воды, составляющее 150-170% массы клубочков. Транспирационный коэффициент ее от 240 до 400. Наибольшее количество воды она расходует в период усиленного роста (июле-августе). Лучшие условия для роста создаются при влажности почвы 65-75% полевой влагоемкости.

*Требования к свету.* Сахарная свекла – растение длинного дня, требовательное к свету. Чем лучше освещение, тем успешнее протекает процесс фотосинтеза. Недостаток света, напротив, резко снижает урожай и сахаристость свеклы.

*Требования к почве.* Лучшие почвы для неё структурные черноземного типа, богатые органическим веществом. По механическому составу предпочтительны суглинки. На бедных песчаных и очень тяжелых глинистых почвах свекла развивается плохо, на тяжелых по механическому составу почвах ее корнеплоды ветвятся. Она предпочитает нейтральную или слабокислую реакцию почвенного раствора (рН 6,58 – 7,5).

### *4. Технология возделывания сахарной свеклы.*

Правильная система основной и предпосевной обработки почвы должна очищать ее от сорняков, сохранять и накапливать достаточные запасы влаги, предупреждать распространение болезней и вредителей сельскохозяйственных растений, а также предотвратить водную, ветровую эрозию.

После уборки кукурузы проводят лущение стерни лущильниками ЛДГ – 15 на глубину 5 – 10 см. Глубокое лущение вслед за уборкой способствует уничтожению вредителей. Кроме того, при лущении срезаются незрелые сорняки.

Для обеспечения бездефицитного баланса гумуса под вспашку вносят двойной суперфосфат в норме 89 кг/га разбрасывателями РУМ – 5.

Через 15 дней после лущения проводят отвальную вспашку на глубину 25 – 27 см плугами ПЛН – 9 – 35. Отвальная вспашка способствует накоплению и

сохранению осенне-зимних осадков, уничтожению сорняков и заделке минеральных удобрений в почву.

В феврале для накопления снега в поле, с целью увеличения почвенных влагозапасов, проводят снегозадержание снегопахами СВУ – 2,6. Снежные валы нарезают через каждые 5 – 6 метров при глубине снежного покрова 15 см, поперек господствующих ветров.

Весной, как только почва поспеет, т.е. слегка просохнет, и верхний слой не будет мазаться, зябь боронуют зубowymi боронами БЗСС – 1,0. Боронование предотвращает интенсивные потери влаги из почвы.

После закрытия влаги проводят культивацию культиватором КПС - 4 на глубину 5-6 см, а затем предпосевную культивацию на 5-6 см. Культивация способствует уничтожению сорняков.

Семена калибруют и отбирают односеменные клубочки диаметром 2-2,5 см и влажностью 15%. Чистота семян должна быть не ниже 97%. За 10-15 дней до посева семена подвергают воздушно-тепловому обогреву и проветриванию. Против повреждения растений церкоспоризом и другими болезнями семена протравливают препаратом ТМТД в норме 4 кг/т. Эффективно дражирование клубочков, проводимое в специальных дражирователях.

Исследованиями доказано, что в основных районах свеклосеяния с умеренным увлажнением оптимальной густотой насаждения сахарной свеклы следует считать 90-110 тыс. растений на 1 га, а в условиях недостаточного увлажнения – около 70-75 тыс. растений на 1 га.

Сахарная свекла – культура ранних сроков посева. Начинают посев в прогретую почву, когда на глубине 5-8 см установится температура +7+8 0С. Для посева используют пунктирные комбинированные сеялки ССТ-12А, которая одновременно с семенами вносит в рядки и минеральные удобрения.

Наиболее распространенный способ посева – широкорядный с шириной междурядий 45 см.

Глубина посева семян не должна превышать 3-4 см, однако на легких почвах и в засушливую весну можно сеять на глубину до 5-6 см.

Сразу после посева проводят выравнивание почвы прикатыванием катками ЗККШ-6. Это создает хорошие условия для дружного появления всходов и способствует качественному проведению ухода за посевами.

Довсходовое боронование проводится при образовании почвенной корки или нитей сорняков.

Во время вегетации сахарной свеклы проводят три культивации: первую делают на глубину 10-12 см, вторую – на 6-8 см и третью – на 10-12 см, используя ботвоотводитель.

Ко времени наступления технической спелости рядки свеклы размыкаются, окраска листьев бледнеет, нижние листья желтеют, прирост массы корнеплодов и сахаристости уменьшается. Продолжительность уборки свеклы должна составлять 25-30 дней и заканчиваться не позднее 15-20 октября.

Свеклу убирают свеклоуборочным комбайном КСТ-3А, корнеуборочной машиной КС-6, корнеплодоуборочной машиной РКС-6.

Передовые хозяйства убирают свеклу поточным, перевалочным или поточно-перевалочным способом

## **Лекция №14 (2 час) ТЕМА: «КЛУБНЕПЛОДЫ»**

### **1. Вопросы лекции:**

- 1.1. Значение, использование, площади возделывания и урожайность картофеля.
- 1.2. Особенности строения картофельного растения и биологические особенности.

1.3. Технология возделывания картофеля в богарных условиях и при орошении.

1.4. Особенности возделывания раннего картофеля.

## **2. Краткое содержание вопросов.**

### *1. Значение, использование, площади возделывания и урожайность картофеля.*

Картофель – ценный продукт питания. В его клубнях содержатся все необходимые элементы питания: углеводы, белки, витамины, незаменимые аминокислоты, органические кислоты, минеральные соли. Европейской кухне известно более 200 блюд из картофеля.

Картофель – один из основных продуктов, обеспечивающих потребность человека в углеводах.

Белок картофеля отличается высокой усвояемостью и питательной ценностью: 10 г картофельного белка могут заменить 6-7 г белка мяса. По аминокислотному составу он очень близок к белку женского молока. Особенно много в клубнях лизина – незаменимой аминокислоты, которой недостаточно во многих растительных продуктах.

Картофель – один из основных источников аскорбиновой кислоты (витамина С). Особенно богаты аскорбиновой кислотой молодые клубни, в которых ее содержится от 40 до 60 мг).

Питаясь картофелем, можно полностью удовлетворить потребность организма в тиамине (витамина В1). Витамин В1 играет исключительно большую роль в деятельности головного мозга.

Клубни картофеля содержат рибофлавин (витамин В2), пиридоксин (витамин В6), ниацин (витамин РР). Эти витамины нормализуют в организме белковый и углеводный обмен, обезвреживают токсические вещества.

Картофель богат лимонной кислотой. По её содержанию он лишь в два раза уступает лимону.

В отличие от других продуктов питания картофель никогда не приедается и ничем не может быть заменен. Из него изготавливают сушеные, замороженные, обжаренные и консервированные продукты (хлопья, крекеры, крупку, пюре, кисели и т.д.)

Картофель – ценный корм для скота и птицы. Его используют в сыром, вареном, засилосованном и сушеном виде. Усвояемость животными составляет 85 – 95 %. На корм животным идут и продукты переработки (мезга, барда). В 100 кг корма содержится кормовых единиц: сырые клубни – 13,2, мезга сушеная – 95,5.

Из 1 т клубней с крахмалистостью 17,6% можно получить в среднем один из следующих видов продукции: 170 кг крахмала и 1000 кг мезги, 112 л спирта и 1500 л барды, 80 кг глюкозы и 65 кг гидрола. Продукты переработки картофеля идут на производство резины, автопокрышек, киноплёнки, лаков, парфюмерии, пластмасс.

Картофельные ингаляции – простое и надежное средство при лечении простудных заболеваний дыхательных путей: катара, ангины, ларингита и др. С его помощью излечивают ожоги, лечат многие заболевания кожи (экземы, варикозные и трофические язвы и т.д.).

Картофель имеет большое агротехническое значение. Как пропашная культура он способствует очищению полей от сорняков, является хорошим предшественником для многих сельскохозяйственных культур.

В Оренбургской области картофель занимает 36 тыс. га. Средняя урожайность картофеля в Оренбургской области составляет 120 ц / га.

### *2. Особенности строения картофельного растения и биологические особенности.*

От количества стеблей, их ветвления, длины междоузлий и места положения листьев на стебле различают два типа сорта: листовой, у которой все листья находятся на верхушке стеблей, и стеблевой, у которого они распределены по всей длине стебля. Хотя тип облиственности типичен для сорта, на него влияют и условия выращивания. Очень часто стеблевой тип более продуктивен, чем листовой. Цветки клубня собраны

в соцветие, представляющее собой сложный завиток, расположенный на общем цветоносе различной длины. Склонность к цветению зависит сорта и фотопериодических условий. Окраска венчика сортотипична (белая, красная и синяя с переходами), как интенсивность и длительность цветения. Картофель является самоопыляющаяся культура, но встречаются и перекрестноопыляемые растения. ПЛОД – двугнёздная мелкосемянная (50-150 мелких белых семян), форма ЯГОД шаровидная или овальная, зеленого оттенка, состоящая из оплодотворенной завязи. СЕМЕНА – плоские, мелкие, с согнутым зародышем, светло-желтого цвета. Масса тысячи семян (МТС) около 0,5 г. КЛУБЕНЬ картофеля представляет собой утолщенное окончание подземного, трансверсального (параллельно к поверхности земли) расположенного побега(столона), который образуется из пазухи пристеблевого листа вертикально растущего основного побега. Он служит хранилищем запасных веществ, которые полностью расходуются при прорастании. После окончания роста столонов в длину начинается интенсивный прирост паренхиматических тканей, в которых накапливается крахмал и другие запасные вещества. Форма клубней характерна и разнообразна для каждого сорта. КОРНЕВАЯ СИСТЕМА картофеля, выращенная из клубня, мочковатая.

*Требования к температуре.* Картофель плохо реагирует на температуру почвы ниже 7 - 8° и в то же время сильно угнетается уже при температурах почвы выше 25° С.

При высокой относительной влажности и температуре -1, -1,5°С чернеет и погибает ботва картофеля. Особенно неустойчивы к пониженным температурам молодые растения. Однако при медленном снижении температуры в растениях картофеля накапливаются сахара, что повышает их устойчивость к небольшим заморозкам (до 2-3 °).

Клубни картофеля обычно не выносят температуры -1, -2°С, что связано прежде всего с высоким (до 75% и более) содержанием в них воды.

Клубни, прошедшие период покоя и высаженные в почву, начинают прорастать при температуре 3-5°С, но при этом происходит очень слабый рост и развитие почек без образования корневой системы. При температуре ниже 3° и выше 31°С рост и развитие почек на клубнях задерживаются, а пребывание картофеля в течение нескольких дней при -1, -1,5°С и 35°С обычно ведет к повреждению почек.

Корни у картофеля образуются обычно при температуре почвы не ниже 7°С. Нормальное прорастание клубней картофеля отмечается при температуре почвы 7-8°С, но оптимальная для прорастания температура 18 - 20°С. Всходы в этом случае появляются на 10 -12-й день после посадки, в то время как при температуре почвы ниже 7°С всходы нередко появляются через 30 – 35 и даже через 50 дней. Лучшее клубнеобразование в средней полосе происходит при температуре почвы 16-19°С, что примерно соответствует температуре воздуха 21 - 25°С.

При снижении температуры рост клубней задерживается, а при 2°С прекращается.

При продолжительной температуре воздуха выше 30°С почти прекращается ассимиляционная деятельность листьев картофеля, что ведет к остановке роста клубней и огрубению их кожуры.

Сумма температур выше 10°С за вегетационный период, необходимая для полного развития растений, для ранних и среднеранних сортов в среднем равна 1000-1400°, для позднеспелых – 1400 - 1600°.

*Требования к влаге.* Картофель требователен к влажности почвы. Его транспирационный коэффициент составляет 400 – 550. В начале прорастания клубней и появления всходов растения расходуют мало воды, потребность во влаге покрывается за счет материнского клубня.

Критическим периодом во влаге является фаза начала цветения. Оптимальная влажность почвы в этот период должна быть 70-80% НВ (наименьшей влагоемкости) и 60 – 65% НВ – в период отмирания ботвы и накопления крахмала в клубнях.

*Требования к воздушному режиму почвы.* Большое количество кислорода из почвенного воздуха в процессе дыхания поглощает корневая система. Суточная потребность в нем корней растений картофеля составляет около 1 мг на 1 г сухого вещества. Наиболее высокую потребность в кислороде испытывает корневая система в период клубнеобразования. Чтобы иметь достаточное количество кислорода в почве, необходимо сохранять её в достаточно рыхлом состоянии с объемной массой не более 1-1,2 г/см<sup>3</sup>. В рыхлых почвах лучше проходит газообмен между почвенным и атмосферным воздухом. Оптимальная концентрация углекислого газа в почве должна быть менее 1%.

*Требования к свету.* Картофель светолюбивое растение. При недостатке света растение вытягивается, цветение нарушается, ботва желтеет, продуктивность фотосинтеза падает, образуется мало клубней, урожай снижается.

Для развития ботвы картофеля наиболее благоприятны длинные дни, а клубнеобразование лучше проходит при коротком дне. Существенное влияние на урожай и качество клубней оказывает направление рядков. Размещение их с севера на юг обеспечивает более равномерное освещение растений в течение дня, при этом ботва больше остается жизнедеятельной, повышается коэффициент использования физиологически активной радиации.

Для семенных целей, чтобы повысить устойчивость клубней к болезням и продуктивность растений применяют озеленение. На свету клубни картофеля зеленеют, в них образуется хлорофилл и ядовитый алкалоид – солонин.

*Особенности корневого питания.* А.Г. Лорх на основании многих опытов установил, что в 1 т урожая клубней картофеля с соответствующим количеством ботвы (0,4 т) и корневых остатков содержится N 4,8 кг; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 2,2 кг и K<sub>2</sub>O 10,3 кг.

По данным опытной станции полеводства ТСХА, ко времени цветения картофель потребляет около 60% азота, немного меньше фосфора и свыше 50% калия от общей потребности его в этих элементах.

*Требования к почве.* Картофель – культура рыхлых почв. Это связано с его биологическими особенностями: относительно слабо развитой корневой системой и формированием столонов и урожая клубней в почве.

Так, на дерново-подзолистой суглинистой почве при увеличении плотности с 1,1 до 1,4 г/см<sup>3</sup> снижение урожайности клубней по сорту Приекульский ранний составило 93, а по сорту Лорх - 131,5 ц/га. В плотной почве корневая система развивается лишь в верхнем слое, столоны сильно ветвятся, ухудшается водный, воздушный и пищевой режим, замедляются микробиологические процессы.

По данным ВНИИКХ, на средних и тяжелых суглинках для картофеля создаются лучшие условия, и он накапливает более высокий урожай клубней при плотности почвы, равной 1,1 – 1,2 г/см<sup>3</sup>, на легких песчаных и суглинистых почвах – 1,4 -1,5 и на среднесуглинистых черноземах – 0,9 – 1,1 г/см<sup>3</sup>.

Наиболее пригодны для картофеля хорошо окультуренные дерново-подзолистые, серые лесные почвы, черноземы и торфяники, по механическому составу – легкие и средние суглинки, супеси; менее пригодны – легкие песчаные почвы, тяжелые суглинки и переувлажненные торфяники.

### *3. Технология возделывания картофеля в богарных условиях и при орошении.*

При размещении картофеля после зерновых вслед за их уборкой проводят лущение стерни дисковыми лущильниками ЛДГ – 10 на глубину 6-8 см. Лущение стерни позволяет спровоцировать прорастание семян сорных растений.

Через недели две после лущения, с целью обеспечения бездефицитного баланса гумуса, на поверхность почвы разбрасывают двойной суперфосфат в норме 59 кг/ га разбрасывателями 1 – РМГ – 4.

Зяблевую вспашку проводят через две – три недели после лущения, когда появятся всходы сорняков. Пашут плугами ПН – 4 -35 с предплужниками на глубину 27 – 30 см. Вспашка позволяет уничтожить проросшие сорняки, заделать минеральные удобрения в почву и создает благоприятные условия для накопления и сохранения осеннее – зимних осадков.

Для того чтобы к весне в почве накопилось больше влаги, зимой необходимо провести снегозадержание. Как правило, снегозадержание проводят в январе поперек господствующих ветров орудиями СВУ -2,6. Расстояние между снежными валами 5 – 6 м.

Весной при достижении физической почвы с целью сохранения влаги в почве проводят боронование. Боронование проводится поперек вспашки боронами БЗСС – 1,0 в два следа.

Через 4 – 5 дней после закрытия влаги проводят культивацию культиваторами КПС – 4 на глубину 16 – 20 см с одновременным боронованием.

Перед посадкой проводят нарезку гребней орудиями КОН – 2,8 ПМ. Высота гребней должна составлять 12 – 14 см. Нарезку гребней проводят с одновременным внесением аммиачной селитры в норме 57 кг/ га.

В Оренбургской области густота посадки на продовольственных участках должна составлять 48-55 тыс.(70х26-30 см), на семенных 55 -60 тыс. (70х24 – 26 см) клубней на 1 га.

В условиях Оренбургской области календарно клубнеобразование начиналось быстрее при более ранних сроках посадки. Урожай картофеля при первых пробных копках увеличивался от ранних к более поздним срокам посадки. Например, в 1965 г при копке 20 июля урожай картофеля сорта Ульяновский с 1 га составлял: при посадке 29 апреля – 101 ц, 10 мая – 81 ц, 19 мая – 39 ц и при посадке 31 мая отмечено только начало клубнеобразования.

Первую довсходовую обработку проводят на пятый – седьмой день после посадки, когда сорняки находятся в стадии «белых нитей». Довсходовое рыхление уничтожает до 80 % сорняков. Вторую довсходовую обработку проводят через шесть – восемь дней после первой культиваторами КОН – 2,8 ПМ, КРН – 4,2Г, КОР – 4,2. На грядиль культиватора устанавливают долота, трехъярусный окучник, ротационные рыхлители и подпружиненные боронки.

Большое значение для накопления урожая имеет глубина проводимых рыхлений. При всех обстоятельствах первое рыхление проводят на глубину 14 – 16 см. В этот период корневая система ещё не сильно разветвлена и не повреждается рыхлящими орудиями. Глубокое рыхление способствует лучшему развитию корневой системы – проникновению её на большую глубину. Последующие рыхления должны быть мелкими (8 -10 см).

С целью получения экологически чистой продукции гербициды лучше не вносить, тем более, что три междурядные обработки до смыкания ботвы обеспечат чистые посевы картофеля.

Большой ущерб урожаю могут нанести вредители и болезни. Поэтому борьба с ними одна из важнейших работ. Из вредителей наиболее опасны колорадский жук и проволочники. В случае их появления посевы опрыскивают инсектицидом Децис в норме 0,25 л/га.

Уборка картофеля – наиболее трудоемкий этап его возделывания: на ее выполнение приходится 60 – 70 % общих затрат.

По данным ВНИИКХ, предуборочное удаление ботвы повышает качество клубней и улучшает их хранение. Механические повреждения клубней уменьшаются на 20 –

25%, общие потери при хранении – на 45 – 50 %, пораженных болезнями в 1,5 – 2 раза. Для механического удаления ботвы применяют КИР - 1,5Б. Ботву срезают на высоте 18 – 20 см, если картофель убирают комбайнами. Убирают комбайнами ККУ – 2А. При комбайновой уборке потери клубней не должны превышать 3%, повреждения – 8 -10%, засоренность примесями – 10%.

Способы уборки выбирают в зависимости от механического состава и влажности почвы, урожайности и назначения картофеля

## **Лекция №15 (2 часа) ТЕМА: «МАСЛИЧНЫЕ КУЛЬТУРЫ»**

### **1. Вопросы лекции:**

1.1. Значение и общая характеристика масличных культур.

1.2. Подсолнечник, морфология и биологические особенности роста и развития. Фазы развития.

1.3. Технология возделывания подсолнечника на маслосемена.

### **3. Краткое содержание вопросов.**

#### ***1. Значение и общая характеристика масличных культур.***

К масличным культурам относятся растения семена и плоды, которых содержат жир (20-60%). В нашей стране высевают подсолнечник, сафлор, горчицу, рапс, рыжик, клещевину, кунжут, сою, лен.

Растительное масло употребляют в пищу, применяют при изготовлении консервов, кондитерских изделий, маргарина. Используется в лакокрасочной, мыловаренной, кожевенной, текстильной, парфюмерной промышленности.

Побочные продукты переработки семян (жмых, шрот) идут на корм скоту. Стебли клещевины, льна-кудряша дают волокно. Подсолнечник – ценный медонос.

В мировом земледелии эти культуры занимают более 140 млн. га. К наиболее распространенным относятся соя (62,6 млн. га), подсолнечник (20,7 млн. га), рапс, сурепица (22,2 млн. га), арахис (21,7 млн. га), лен (7,5 млн. га), кунжут (6,7 млн. га).

Основные площади масличных культур сосредоточены в США, Канаде, Индии, Бразилии, Китае, России, Молдавии, Украине.

В нашей стране масличные культуры (соя, подсолнечник, лен-кудряш, горчица) занимают около 4 млн. га.

В Оренбургской области по данным за 2007 год масличные культуры занимали 310 тыс. га, из них подсолнечник 307 тыс. га, лен-кудряш 443 га, соя 244 га, яровой рапс 2184 га.

#### ***2. Подсолнечник, морфология и биологические особенности роста и развития. Фазы развития.***

Семена подсолнечника начинают прорастать при температуре +4+6 °С, но оптимальная температура +15+16 °С. При таких условиях всходы появляются на 9-й - 10-й день. Они могут переносить кратковременные заморозки до -8 °С. Большой вред в период цветения и плодоношения наносят высокие температуры. При температуре выше 30 °С происходит стерилизация пыльцы. Оптимальная температура в этот период +23+27 °С, а заморозки в -1-2 °С губительны.

Транспирационный коэф. 470-570, что значительно выше, чем у зерновых культур. В период от появления всходов и до образования корзинки он потребляет 23% от общего объема влаги; максимальное водопотребление 60% от образования корзинок и до конца цветения (неблагоприятный период), и после цветения до

созревания – 17%. Недостаток влаги в критический период – одна из главных причин пустозерности в центре корзинок.

Лучшие почвы для подсолнечника – черноземы обыкновенные и южные, а также каштановые почвы. Оптимальная рН = 6,0 – 6,8.

### *3. Технология возделывания подсолнечника на маслосемена.*

Подсолнечник высевают после озимых культур, кукурузы, а на чистых от сорняков полях после ячменя, яр. пшеницы и др. нельзя сеять его после сахарной свеклы, суданской травы сильно иссушающих почву. Не следует размещать после гороха, сои, рапса, фасоли, т.к. у них общие болезни (серая гниль, склеротиниоз).

Сорта подсолнечника: Скороспелый, Скороспелый 87, Харьковский скороспелый, Р-453, Саратовский 82.

Сразу после уборки предшественника проводят лущение на 8-10 см лущильниками ЛДГ-10. Затем вносят минеральные удобрения 70% от общей нормы ( $N_{25}P_{40}$ ) орудиями РУМ-5. Через две недели поле пашут, плугами ПН-4-35 на глубину 28-30 см, заделывая мин. удобрения и сорняки в почву. Зимой проводят двукратное снегозадержание СВУ-2,6. Весной по физически спелой почве с целью сохранения влаги в почве проводят боронование в два следа боронами БЗСС-1,0 поперек вспашки. Затем проводят культивацию с одновременным боронованием на 8-10 см КПС-4 + БЗСС-1,0. Перед посевом вносят почвенные гербициды трефлан, эптам или прометрин в норме 5 кг/га опрыскивателем ОПШ-2500. Затем сразу же гербицид заделывают в почву культиватором КПС-4 на глубину 6-8 см с одновременным боронованием БЗСС-1,0.

Для посева используют элитные семена. Посев проводят сеялкой СУПН-8 на глубину 6-8 см с одновременным внесением удобрений  $N_{10}P_{20}$ . Способ посева пунктирный. Оптимальная густота стояния растений 40-50 тыс./га в лесостепной зоне и 20-30 тыс./га в засушливой зоне. Весовая норма высева 6-10 кг/га. После посева проводят прикатывание катками 3-ККШ-6. Через 3-4 дня после посева поле боронуют БЗСС-1,0. Междурядную культивацию проводят в фазу 2-х пар листьев на 6-8 см, а вторую на 8-10 см культиваторами КРН-5,6.

При появлении вредителей (тля, луговой мотылек) посевы до фазы цветения опрыскивают инсектицидами децис, каратэ в норме 0,25 л/га ОПШ-2500.

Подсолнечник на силос убирают в августе комбайнами КСК-100, КСС-2,6. Подсолнечник на зерно убирают в сентябре. Во второй декаде сентября проводят десикацию, чтобы ускорить процесс созревания семян, при влажности семян не более 30-35 %. Десикацию проводят с самолета АН-2 препаратами хлорат магния в норме 20 кг/га или реглон 2 л/га. В 3-й декаде сентября при влажности семян 12-14% подсолнечник убирают комбайнами Енисей, Кейс.

## **Лекция №16 (2 час) ТЕМА: «БАХЧЕВЫЕ КУЛЬТУРЫ»**

### **1. Вопросы лекции:**

- 1.1. Общая характеристика бахчевых культур.
- 1.2. Виды арбуза, дыни, тыквы и их характеристики.
- 1.3. Морфологические и биологические особенности арбуза, дыни, тыквы.
- 1.4. Технология возделывания столового арбуза и тыквы.

### **3. Краткое содержание вопросов.**



### 1. Общая характеристика бахчевых культур.

Кормовой арбуз (*Citrullus lanatus* Mansf.). Семейство тыквенных. Однолетнее растение с ползучим, сильноветвистым, опушенным жесткими волосками 5-гранным стеблем до 5 м длиной. Листья жесткоопушенные, глубоко рассеченные на 3 перисто-надрезные доли, серо-зеленые, крупные. Плоды преимущественно шаровидные, но встречаются цилиндрической и овальной формы, 10-75 см длиной, массой до 8-12 кг. Окраска плодов чаще отличается пестротой, но иногда они окрашены однообразно в белый, зеленый или почти черный цвет. Мякоть плацент красная, розовая, иногда желтая или белая, в начале созревания хрустящая, сочная, в дальнейшем подвергается мацерации.[5]

В мякоти спелой дыни содержится много полезных сахаров, крахмалистые вещества, растительные белки, пектины, клетчатка, разнообразные витамины, минеральные соли, органические соединения. Полезные плоды рекомендуется включать в пищевой рацион при анемии, заболеваниях сердечно-сосудистой системы, аномалиях функционирования печени и почек, хронической подагре, ревматизме различной этиологии. Кроме того, имеются данные о позитивном влиянии дыни на состояние больных туберкулезом. Ботаники относят полезную культуру к семейству тыквенных. Это плетистый однолетник с травянистым длинным стеблем. Листья большие, округлые или удлинённые, могут быть разделены на лопасти. Сверху стебель, черешки и листья покрыты жесткими полупрозрачными волокнами. Цветки желтые, довольно крупные. Одно взрослое, полноценно развитое растение может образовать до 7 плодов, окраска и форма которых являются характерными сортовыми признаками.

Тыква(*Cucurbita*). Семейство тыквенных. Однолетние и многолетнее растение. Кормовой тыквой считается крупноплодный тип (*C. maxima*). Стебель ветвящийся, цилиндрический. Листья цельно-крайные или слабовыемчатые, плоды обычно уплощенные или шаровидные, чаще белые или серые, крупные (до 40-50 кг) с желтой или оранжевой маловолокнистой, рыхлой мякотью и мягкой корой.

Кабачок (*Cucurbita pepo*, var.). Семейство тыквенных. Однолетнее растение. Кабачки отличаются скороспелостью и более продолжительным периодом плодоношения по сравнению с тыквой и арбузом. Кожица кабачков довольно мягкая, мякоть сочная, белая, а семена еще не покрылись твердой оболочкой. Цвет плодов зависит от сорта: от темно зеленого до белого.

Плоды столового арбуза – ценный пищевой и диетический продукт. Они содержат много углеводов, главным образом сахаров (в основном фруктоза, меньше глюкозы и сахарозы).

Среднее содержание мякоти сахаров 6-8% (у некоторых сортов соответственно 13-14% и 10-12%). Кроме сахаров, в плодах столового арбуза имеется до 1,5% клетчатки и гемицеллюлозы, около 1-2% пектиновых веществ, витамины С, А и В1.

Белков немного (около 0,7%), но они очень ценные для питания, так как содержат все незаменимые аминокислоты. Имеются также органические кислоты – яблочная, янтарная, лимонная, а из зольных элементов – калий, натрий, кальций, магний, железо, сера.

Плоды столового арбуза в основном используют в свежем виде, частично для технической переработки: изготовление арбузного меда (нардек), патоки, повидла, различных кондитерских изделий (цукатов, варенья, мармелада, конфет, пастилы и др.).

Нестандартные и недозрелые плоды используют на солку или на корм скоту. Из семян, содержащих до 50% жира и богатых белковыми веществами, готовят высококачественное пищевое масло

Большую ценность представляют плоды арбуза и для лечебных целей. Их используют при сахарном диабете как мочегонное средство, для лечения болезней сердца, атеросклероза, малокровия.

*2. Виды арбуза, дыни, тыквы и их характеристики.* Столовый арбуз относится к виду, который называют иногда обыкновенным, а иногда - шерстистым обыкновенным арбузом. Он включает и дикие, и полукультурные, и культурные формы. Для всех них характерен ползучий, полый, округло-пятигранный и жестко опушенный («шерстистый») стебель, рассеченные на 3-5 лопастей крупные (длиной 8-22 см) листья, двураздельные усики и желтые цветки диаметром 2-2,5 см.

У кормовых арбузов, относящихся к тому же виду, плоды безвкусные или даже горькие, с очень толстыми стенками околоплодника. Они дают хороший урожай плодов в пустыне и вообще в областях с жарким засушливым климатом. Столовые, сорта развивают на растении от 4 до 6 п годов шаровидной, овальной или цилиндрической с округлыми концами формы, длиной от 8 до 75 см, массой от 2 до 25 кг.

Арбузы содержат 5,5-10,6% Сахаров и в основном потребляются в сыром виде. Мякоть арбуза содержит, помимо Сахаров, пектиновые вещества, клетчатку, витамины В, В2, С, РР, фолиевую кислоту и каротин. У нас налажено производство арбузного сока, рекомендуемого Академией медицинских наук СССР в качестве диетического напитка при заболеваниях почек, печени, атеросклерозе, гипертонии, ревматизме и подагре. На Востоке путем выпаривания арбузного сока до консистенции меда получают иардек и бекмез с содержанием сахара 60- 80%. Небольшие плоды можно солить и мариновать.

В культуре в основном возделывают тыкву 3 видов: крупноплодную, твердокожую и мускатную. Для Нечерноземной зоны России предпочтительны первые 2: они более скороспелые и холодостойкие.

Крупноплодная — самая холодостойкая, но созревает позже, чем твердокожая. Стебель растения — цилиндрический. Плоды отличаются крупным размером, продолжительной лежкостью, высокими вкусовыми качествами и многосемянностью (100-300 г). Семена — молочно-белые, гладкие, с неясным ободком по краям.

Твердокорая хорошо приспособлена к резким колебаниям температуры. Стебель у нее — резкогранный, бороздчатый. Плоды — мелкие, с деревянистой коркой и колючим шиповидным опушением. Семена — мелкие и средние, желтоватые, с ободком того же цвета.

Мускатная — наиболее теплолюбивая, позднеспелая, в основном длинноплетистая, без кустовых форм. Стебель — округло-гранный. Плоды — мелкие и средние, вытянутой формы, суженные посередине. Мякоть — оранжевого цвета, с мускатным ароматом. Семена — удлинённые, с витым или ворсистым ободком, цвет которого темнее окраски семени.

По всеобщему признанию, самые вкусные и ароматные – азиатские виды. Их сорта отбирались в условиях жары, азиатского солнца и орошения. Прежде всего это Зард – знаменитая чарджоуская дыня, выращиваемая также в Иране и Афганистане. Огромная – до 25 кило, гладкая, веретеновидная, зелёная, как циклопический огурец, твёрдая и безвкусная в сентябре, она дозревает в лёжке, и к зиме становится нежным и сладким, источающим восхитительный аромат чудом. Мы его так и не поняли – кто ж станет дыню хранить!? Резали сразу – и выбрасывали. К этому виду относятся и сорта Гуляби, хранимые по полгода.

Здесь же растут дыни вида Хандаляк – небольшие, очень ранние, нежные дыньки со вкусом спелой груши. А так же известные нам по рынку бухарские дыни Амери – овальные, по 5-10 кг, хрустящие, с ароматом ванили. Весьма распространены в Малой Азии местные виды: дыня киликийская из Сирии и поздняя кассаба из

Турции, но по вкусу они в сравнение с азиатками не идут. А у кассабы аромат вообще почти отсутствует. Зато у некоторых диких видов аромат такой, что раньше их использовали вместо духов!

### *3. Морфологические и биологические особенности арбуза, дыни, тыквы.*

*Требования к температуре.* Арбуз – культура жаростойкая, очень требовательная к температурным условиям. Для нормального прорастания семян температура почвы должна быть не ниже 16 - 17°C и не выше 40°C, оптимум 25-35°C. Для нормального роста и развития растений необходима температура 25-30°C. При снижении температуры до 15°C рост и развитие задерживаются, урожайность снижается, а длительное воздействие температурой 5-10°C губительно для растений. При -1°C всходы арбуза погибают. Наилучшие условия для цветения и оплодотворения складываются при 18-20°C утром и 20-25°C днем. При температуре ниже 15°C пыльца и рыльца не созревают, оплодотворение не происходит, бутоны и цветки опадают, в результате чего урожайность резко снижается. Для нормального роста корневой системы температура почвы должна быть не ниже 15-18°C.

*Требования к влаге.* Арбуз, дыня и тыква – растения жаростойкие и засухоустойчивые. Засухоустойчивость их обусловлена в первую очередь сильно развитой корневой системой, обеспечивающей большой расход воды на транспирацию. Процессу транспирации сопутствует связанный с ним процесс поглощения воды из почвы. Чем больше отдача живыми клетками воды, тем значительнее их сосущая сила. Высокая жаростойкость арбуза и дыни также способствует повышению засухоустойчивости, так как при высокой жаростойкости происходит обезвоживание цитоплазмы, что дает возможность растениям перенести засуху. Листья растения имеют ксероморфное строение. В условиях напряженного водного режима устьичный аппарат можно рассматривать как механизм регулирования водного баланса и повышения засухоустойчивости.

Оптимальная влажность почвы для бахчевых в период всходы - цветение 65% ПВ, в период цветение – первый сбор 70% ПВ и во время плодоношения 75% ПВ.

*Требования к почве.* Арбуз - наименее требовательная бахчевая культура к почвенному плодородию и может хорошо произрастать на легких по механическому составу почвах - на песчаных и супесчаных, каштановых и бурых, на темноцветных супесях и супесчаных черноземах, на темных, мощноразвитых сероземах. Кислые почвы для выращивания арбуза непригодны (оптимальная pH 6,5-7,5).

Арбуз среднеустойчив к засолению почвы, хорошо отзывается на минеральные удобрения, особенно фосфор.

### *4. Технология возделывания столового арбуза и тыквы.*

Арбуз, как другие бахчевые культуры, лучшие результаты дает при посеве на целинных и залежных землях или после многолетних трав. Хорошими предшественниками также являются яровая пшеница, идущая по пару или обороту пласта, озимая рожь по пару, кукуруза и сорго на силос, рис, бобовые. Из овощных культур лучшие предшественники – лук, капуста, корнеплоды, плохие – картофель, подсолнечник, огурец, кабачок, патиссон. Хороший эффект дает включение в бахчевые севообороты в качестве предшественника сидератов (горох).

После уборки предшественника проводят лущение стерни на глубину 6-8 см лущильниками ЛДГ-10. Лущение позволяет уничтожить сорняки и многих вредителей.

Через две недели после лущения на поверхность почвы вносят двойной суперфосфат в норме 42 кг/га. Расчетное удобрение необходимо вносить, чтобы обеспечить бездефицитный баланс гумуса. По истечении трех недель после лущения производят отвальную вспашку на глубину 27-30 см. Для этой цели используют плуги ПЛН-9-35.

Вспашка позволяет больше накопить в почве влаги, уничтожить сорняки и заделать двойной суперфосфат в почву, чтобы улучшить его разложение в доступные формы. Получению высоких и устойчивых урожаев бахчевых культур во многом способствует умелое и своевременное снегозадержание. Снегозадержание в январе месяце орудиями СВУ-2,6.

Весной, когда почвы приобретет физическую спелость, проводят боронование боронами БЗСС-1,0. Боронование позволяет сохранить почвенные влагозапасы. После боронования почву культивируют культиваторами КПС-4 два раза: первый раз на глубину 12-14 см, а второй на 6-8 см.

Для посева берут семена первого класса. В предпосевной период семена арбуза сортируют по размерам, используя для этих целей сеялки – сортировки ВС-2, «Петкус-Супер». Перед посевом семена подвергают воздушно-тепловому обогреву на солнце в течение 3-5 дней. По данным Донецкой овоще-бахчевой опытной станции и Украинского НИИ овощеводства и бахчеводства, прогревание семян повышало урожайность арбузов на 11-20%.

Семена бахчевых культур заблаговременно протравливают препаратом Фундазол в норме 2 кг/т против фузариозного увядания, галловой нематоды.

Перед посевом в теплую погоду при достаточном количестве влаги в почве семена рекомендуется намочить в воде при температуре 40°C в течение 20 минут и оставить их для проращивания (до наклевывания 2% семян). Пророщенные семена дают всходы на 8-10 - й день после посева, а сухие на 15-25-й день.

Семена высевают различными способами - рядовым, квадратным, квадратно - или прямоугольно-гнездовым и ленточным. Отсюда и схемы посева довольно разнообразны. При рядовом способе посева бахчевых культур применяют междурядья шириной 1,4 - 2,8 м с расстояниями в ряду 0,5 - 2 м. При квадратно - и квадратно-прямоугольном способах посева используют различные схемы от 1,4 x 0,7 м до 2,8 x 2,1 м. При ленточном посеве растения обычно размещают по схеме 2,1 x 0,7 м с расстояниями в ряду 0,7 - 1,4 м.

Посевы арбуза раньше проводили квадратно-гнездовым способом по схеме 2,1 x 2,1 с 1-2 растениями в гнезде (2,3 -4,6 тыс. растений на 1 га). Норма посева семян арбуза 2-3- кг/га.

Посев арбуза начинают при прогревании почвы на глубине 10 см до 12-14° С. После появления всходов проводят три культивации с одновременной прополкой сорняков в рядах. После смыкания растений в междурядьях проводят сплошную или выборочную прополку сорняков вручную. Первую культивацию междурядий проводят на глубину 14-16 см, вторую на 10 – 12 см, а третью на 8-10 см, чтобы меньше повреждать корневую систему. Для обработки междурядий обычно используют культиваторы - растениепитатели КРН-5,6. Третью культивацию совмещают с корневой подкормкой мочевиной в норме 33 кг/га.

Хорошие результаты дает прищипка (чеканка) концов плетей во время цветения мужских цветков. В опытах Воронежского СХИ чеканка кормового арбуза повышала урожайность на 66,7 ц/га.

Большой ущерб растениям арбуза могут понести вредители и болезни. В связи с этим борьба с ними – одна из важнейших работ.

При появлении первых пятен мучнистой росы растения опрыскивают фунгицидом Беномил в норме 0,4 кг/га.

Из вредителей часто встречается паутинный клещ, бахчевая тля. В случае их появления растения опрыскивают инсектицидом Карбофос в норме 0,7 л/га.

Обработку растений препаратами необходимо прекратить не позже чем за 20-30 дней до сбора плодов.

Арбузы убирают многократно, выборочно, по мере созревания. Плоды, предназначенные для транспортировки на дальние расстояния, собирают за несколько дней до полного (физиологического) созревания, а используемые на месте производства и семенные плоды – в фазе физиологического созревания.

Степень зрелости определяют по усыханию плодоножки и усика возле нее, ясности рисунка коры, свойственного сорту, характерному блеску и упругости коры, глухому звуку при ударе по плоду щелчком или ладонью, треску мякоти при сдавливании плода. Опытные бахчеводы зрелость плодов арбуза определяют визуально по внешнему виду.

Уборку плодов обычно проводят ручную, затрачивая при среднем урожае 200 ц с 1 га 30-35 чел.-дней на 1 га, что составляет около 40-50 % всех затрат

## **Лекция №16-17 (4 часа) Тема: «Программирование урожая»**

### **1. Вопросы лекции:**

1. История программирования урожаев и место науки в современном растениеводстве
2. Принципы программирования урожаев по И.С.Шатилову
3. Технологические основы программирования урожаев сельскохозяйственных культур.
4. Фотосинтетически активная радиация, её приход и использование растениями
5. Показатели фотосинтетической деятельности посевов

### **2 Краткое содержание вопросов:**

1. История программирования урожаев и место науки в современном растениеводстве. Под программированием урожаев понимают разработку и осуществление комплекса взаимосвязанных научно-обоснованных мероприятий по возделыванию с.-х. культур, своевременное и качественное выполнение которых обеспечивает получение запланированных урожаев высокого качества, повышение почвенного плодородия и производительности труда.

Иными словами, это разработка системы технологических приемов, обеспечивающих оптимизацию регулируемых факторов внешней среды с целью получения желаемого уровня урожайности полевых культур высокого качества. При этом предполагается, что все технологические приемы будут качественно выполнены в оптимальные агротехнические сроки.

С помощью этого метода возможно заранее рассчитать норму высева семян, густоту стояния растений, площадь листьев и другие фитометрические показатели для посевов заданной продуктивности с учетом климатических условий, особенностей сорта, естественного плодородия почвы и уровня обеспеченности хозяйства материальными и трудовыми ресурсами.

Программирование — составная часть быстро развивающейся науки об управлении (конец 30-х годов прошлого века). Программирование находит самое разнообразное применение в решении транспортных задач, в анализе деятельности учреждений, хозяйств, предприятий, в планировании производства и т.д. Задачи программирования сравнительно легко решаются в промышленности, связи, на транспорте, где результаты производства не находятся в тесной зависимости от природных условий.

Урожай программировать конечно сложнее, так как нужно предвидеть изменения в природе (прежде всего климатические), находить выход из неожиданных трудностей, которые связаны с погодой. Однако, несмотря на сложность этой задачи, она вполне по силам современной науке и практике.

Прежде агрономы-опытники годами довольствовались тем урожаем, который вырастет в данных природных условиях. Метод программирования ставит перед агрономической наукой и практикой качественно новую задачу - заранее определить величину урожая и соответственно формировать его условия. С развитием биологии, кибернетики, агрометеорологии, мелиорации и других наук были созданы предпосылки для разработки систем оптимального управления ростом и развитием растений на основе математического моделирования зависимостей биологических параметров растений от условий внешней среды.

Первые опыты по программированию урожаев были проведены известным селекционером -картофелеводом А. Г. Лорхом. Еще в довоенные годы он разработал систему выращивания картофеля урожайностью 500 ц с 1 га в условиях Московской области. На основании длительных наблюдений ученый составил график нарастания биомассы картофеля, затем в соответствии с этим он регулировал питание, водоснабжение и углекислотный обмен растений в полном соответствии с биологическими особенностями картофеля. Позднее А. Г. Лорх разработал программу получения урожая 700 ц клубней картофеля и более с 1 га.

## 2. Принципы программирования урожаев по И.С.Шатилову.

Многолетние экспериментальные исследования и обобщение результатов работ по фотосинтезу, минеральному питанию, водному режиму, продуктивности культурных растений, использованию посевами ФАР позволили академику ВАСХНИЛ И. С. Шатилову обосновать экологические, биологические и агротехнические условия программирования урожаев. Им предложено десять принципов программирования.

Первый принцип состоит в учете гидротермического показателя (совокупность двух метеофакторов – тепла и влаги, которые определяют размеры и качество урожая).

Установлено также, что потенциальная продуктивность биомассы растений зависит еще и от прихода ФАР (увеличивается при продвижении от полюсов земли к экватору в 30-35 раз). Зная приход ФАР за вегетационный период на конкретной территории, можно рассчитать возможную урожайность культуры (сорта).

Второй принцип основан на определении урожайности по коэффициенту использования растениями фотосинтетически активной радиации.

Урожай формируется за счет солнечной энергии и находящегося в атмосфере углекислого газа. Поэтому все агротехнические приемы должны быть направлены на то, чтобы помочь растению лучше использовать эти факторы внешней среды.

Зная приход ФАР за период вегетации, можно поставить задачу формирования посева с усвоением, например 3 % ФАР, а на основе этого показателя определить потенциальную урожайность культуры.

Третий принцип состоит в определении потенциальных возможностей культуры (сорта) применительно к тем условиям, где предполагается возделывать культуру (сорт).

В различных зонах выращивания потенциальные возможности одного и того же сорта изменяются в зависимости от природных условий. Для получения запрограммированных урожаев необходимо знать потенциальные возможности культуры (сорта) в конкретных условиях возделывания.

Такие данные можно получить, проводя местные эксперименты или пользуясь материалами госсортоучастков. Располагая подобными данными, можно сделать такой подбор сортов, который позволит лучше использовать природные ресурсы.

Четвертый принцип состоит в том, чтобы на поле, занятом растениями, сформировать такой фотосинтетический потенциал (ФП), который будет способен обеспечить запрограммированный уровень урожайности.

Каждая тысяча единиц фотосинтетического потенциала в среднем обеспечивает получение 3-4 кг зерна. Поэтому, например, для урожайности зерна пшеницы в 100 ц/га необходимо сформировать фотосинтетический потенциал равный приблизительно 3,0 млн. единиц.

Пятый принцип состоит в необходимости правильного применения основных законов земледелия и растениеводства.

Урожайность определяется не только биологическими особенностями культуры (сорта), но и условиями ее выращивания. При программировании урожайности необходимо учитывать основные законы земледелия и растениеводства.

Шестой принцип состоит в разработке системы удобрения с учетом эффективного плодородия почвы и потребности растений в питательных веществах, обеспечивающих получение запланированного урожая высокого качества.

Удобрение – мощный фактор повышения урожайности. Необходимо вносить такое количество удобрений и в таком соотношении элементов питания, которое обеспечивало бы урожаи рассчитанной величины с хорошим качеством продукции.

Седьмой принцип программирования урожайности заключается в разработке комплекса агротехнических мероприятий, исходя из требований культуры (сорта).

Например, система обработки почвы (глубина, сроки, способы) должна быть такой, чтобы для развития корневой системы были созданы наиболее благоприятные условия.

А для обеспечения высокой эффективности удобрений необходимо комплексом агротехнических мероприятий создать почвенную среду, благоприятную для полного усвоения элементов минерального питания.

Следовательно, седьмой принцип программирования урожаев – разработка комплекса агротехнических приемов, исходя из специфических требований сорта.

### 3. Технологические основы программирования урожаев сельскохозяйственных культур

Современная технология возделывания сельскохозяйственных культур имеет целью обеспечение максимально высоких урожаев, которые могут быть получены при

имеющихся факторах внешней среды. Этого можно достичь только при оптимальном уходе за посевами.

При программировании урожаев необходимо строго соблюдать технологические требования по возделыванию сельскохозяйственных культур, в особенности по срокам проведения всех технологических операций на каждом поле.

Технологические схемы выращивания запрограммированных урожаев большинства сельскохозяйственных культур включают в себя следующие операции:

- *правильная обработка почвы.* Основа высокого урожая закладывается уже перед посевом, а именно в результате обработки почвы;

- *применение высококачественного семенного материала.* Применение высококачественного семенного материала с высокой всхожестью имеет решающее значение на раннем этапе развития растений;

- *расчет оптимальной нормы высева с учетом почвенно-агроклиматических условий района возделывания.* Норма высева в значительной мере определяет желаемое число растений на 1 кв.м;

- *равномерная глубина посева.* От равномерности глубины заделки семян зависит полевая всхожесть, т.е. полнота и дружность появления всходов.

- *полная обеспеченность растений элементами минерального питания, формирование положительного баланса питательных веществ в почве.*

Расчетные дозы удобрений корректируются с учетом приобретенных хозяйством видов и форм удобрений. При разработке системы удобрения необходимо агрономически правильно обосновать их нормы, сроки и способы внесения.

- *целенаправленная борьба с сорняками.* Для реализации высокой урожайности сорта необходимо как можно раньше исключить влияние сорняков, конкурирующих с культурными растениями.

- *борьба с болезнями и вредителями.* Развитие болезней и вредителей может повлечь за собой значительные потери урожая и существенно снизить (или свести к нулю) ожидаемую прибыль.

- *уборка.* Завершающая технологическая операция при возделывании с.-х. культур, главной задачей которой является сбор урожая с минимальными потерями количества и качества продукции.

Для каждой культуры эта задача решается своими технологическими приемами и своим набором техники.

формирования.

2. Общая характеристика нерегулируемых, частично регулируемых и регулируемых факторов.

Получение высоких урожаев сельскохозяйственных культур с хорошими качественными показателями возможно лишь при создании оптимальных условий для непрерывного синтеза органического вещества в растительном организме. Для эффективной работы зеленых листьев растениям необходим постоянный приток энергетических средств (факторов): света, различных элементов минерального питания, воды, тепла, углекислого газа и кислорода.

Резкое отклонение любого фактора от нормы может оказаться решающим и ограничить получение высоких урожаев.



Значение солнечной радиации исключительно велико. Известно, что жизнь на планете Земля существует благодаря постоянному притоку излучаемой Солнцем энергии. Большая часть солнечной радиации переходит в тепло, обеспечивая тепловой баланс и водный обмен в биосфере, а сравнительно небольшое количество фиксируется растениями при фотосинтезе

В биосферу Земли поступает солнечная радиация с длиной волн от 0,29 до 3 мкм. Длинноволновая и коротковолновая радиация поглощаются озоном в верхних слоях атмосферы, а также кислородом, водяными парами и углекислым газом воздуха. Часть излучаемой солнечной энергии (примерно 45 %) достигает поверхности Земли (380 до 750 нм) и воспринимается как видимый солнечный свет. Этот солнечный свет поглощается хлорофиллом и участвует в фотосинтезе. Отсюда название «фотосинтетически активная радиация» или ФАР.

Часть солнечной радиации, поглощаемой почвой, растительностью, водой, атмосферой, определяет тепловой режим ландшафта.

Жизнь растений возможна только в строго определенном и очень узком температурном интервале. Например, для прорастания семян и появления всходов растений необходима положительная температура от 0—1° до 14—15°, а для полного развития - определенная сумма активных (более 10°) температур. В частности, для озимой пшеницы — 1200—2000°; озимой ржи—1700—2125; овса — 1940—2310; картофеля — 1200—2000; сахарной свеклы — 2400—3700; риса — 3000—4500; подсолнечника — 2300—2400; льна — 1500—1700°.

Для растений вода имеет первостепенное значение. Цитоплазма на 85—90 проц. состоит из воды. В воде протекают все биохимические процессы, без нее прекращается жизнедеятельность растительного организма. Практически всю воду растения поглощают из почвы, при этом различные культуры предъявляют неодинаковые требования к запасам воды в почве, что следует учитывать при определении агротехнических и гидромелиоративных мероприятий для выращивания запрограммированных урожаев.

Значение воздуха в жизни растений определяется прежде всего содержащимся в нем кислородом (21 проц. ), нужным для дыхания. Кроме того, воздух содержит такие важные биогенные элементы, как азот (78,1 проц.), углерод (0,03 проц., ) и др., всегда насыщен водяными парами. Почвенный воздух, помимо обеспечения корневой системы растений кислородом и углекислым газом, существенно влияет на интенсивность и направленность микробиологических и ферментативных процессов, определяющих питательный режим почвы. Благоприятный водно-воздушный режим характерен для структурных, хорошо гумусированных окультуренных почв.

В процессе жизнедеятельности растения поглощают из окружающей среды целый ряд химических элементов (углерод, кислород, водород, азот, фосфор, серу, кальций, магний, железо, марганец, цинк, медь, бор, молибден и др.). При программировании урожайности

сельскохозяйственных культур важно знать величину выноса из почвы важнейших питательных элементов - азота, фосфора, калия (макроэлементы).

### 3. Законы земледелия, их использование в программировании урожаев

Рост и развитие растений, формирование урожая и эволюция почвенного плодородия происходят в строгом соответствии с законами земледелия, ими и обусловлено

действие перечисленных выше экологических факторов. Исследования ученых агрохимиков, почвоведов, физиологов, таких как Ю. Либих, В. Р. Вильямс, Э. А. Митчерлих и др., позволили выявить и сформулировать важнейшие из них.

1. Закон незаменимости и равнозначности факторов жизни растений. В соответствии с этим законом для нормального роста и развития растений равным образом необходимы все экологические факторы, отсутствие любого из них приводит к гибели растений, причем один фактор не может быть заменен другим. Например, тот факт, что растения в процессе своей жизнедеятельности потребляют большое количество воды и сравнительно мало минеральных веществ, ни в коей мере не означает преимущества воды как фактора. Растение может погибнуть даже вследствие недостатка какого-либо микроэлемента — меди или цинка; при этом недостаток меди невозможно восполнить цинком или бором, так же, как заменить азот фосфором или калием и наоборот.

2. Закон минимума, оптимума и максимума. По этому закону каждый фактор жизни растения характеризуется минимальным, максимальным и оптимальным значениями показателей. Минимальное определяет наименьшее количество фактора, обеспечивающее рост и развитие растения, максимальное — наибольшее, выше которого растение гибнет; при оптимальной интенсивности фактора создаются наилучшие условия для жизнедеятельности. Минимум и максимум — две «пороговые» точки действия фактора, соответствующие наихудшему развитию растения, а зона между этими значениями представляет собой так называемую экологическую валентность живого организма. Различные растения имеют неодинаковую экологическую валентность, т. е. по-разному относятся к изменению интенсивности действия фактора (температура, вода, свет), что необходимо учитывать при их возделывании. Например, известны растения теплолюбивые и морозоустойчивые, засухоустойчивые и влаголюбивые, растения короткого и длинного дня и т. п. Реакция растений на минимальные, оптимальные и максимальные температуры, недостаток и избыток воды в почве, повышение доз минеральных удобрений являются результатом действия рассматриваемого закона.

3. Закон комплексного действия и оптимального сочетания факторов. согласно которому развитие растений происходит под постоянным совокупным воздействием всех экологических факторов, а для получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур необходимо их оптимальное сочетание. Комплексное действие факторов жизни растений отличается от суммарного действия каждого в отдельности, так как изменение одного влечет за собой изменение других и при оптимальном сочетании эффективность их действия повышается.

Закон комплексного действия и оптимального сочетания факторов жизни растений имеет особое значение в практике земледелия. Он указывает на необходимость создания условий для одновременного действия всех экологических факторов в оптимальном сочетании.

## Лекция №18 (2 часа) Тема: «Ягодные культуры»

### 1. Вопросы лекции:

1. Земляника, значение, распространение.
2. Размножение земляники.
3. Биологические особенности земляники.
4. Технология возделывания земляники.

### 2. Краткое содержание вопросов:

1. Известно, что каждый кустик земляники состоит из нескольких рожков. Отметим самые хорошие и урожайные экземпляры, а после сбора ягод их нужно выкопать и разделить. Старые коричневые корни подрезать, а новые белые оставить. Из каждого старого куста получается несколько новых.

Например, земляника крупноплодная, которой уже более 4-х лет, и она практически не дала усов (от старости). Нужно воспользоваться таким способом. Кустики клубники легко разделяем на рожки. Из каждого получится около 10 шт. Т.е, у которых корни были старые, коричневые, выбрасываем, а растения со светлыми и нежными корешками оставляем. Новую грядку заправляем компостом.

В августе кусты земляники хорошо разрастаются и дают много усов. В конце сентября проводим кардинальную обрезку.

Весной подкармливаем землянику, клубнику комплексным удобрением. Во время цветения обрабатываем препаратом «Завязь», обрезаем все появившиеся усы. В июле удаляем старые листья и оставляем укореняться нужное количество молодых побегов. В основном, приходится бороться с сорняками, чтобы плантация лучше проветривалась. Если одна грядка будет посажена рожками а вторая усами, то урожай усами буде в несколько раз меньше. С грядки, засаженной рожками (40 кустов), можно получить не менее 16 литров ягод.

2. Как известно, землянику можно размножать семенами. **Однако** лучше использовать этот способ при выведении новых сортов, поскольку у земляники садовой, полученной из семян, сортовые особенности материнского растения не сохраняются. Однако при размножении ремонтантной земляники, которая почти не дает усов, этот способ – основной. Растения, выращенные из семян, полностью сохраняют морфологические и биологические признаки и свойства. **В конце января – начале февраля семена высевают** в пикировочные ящики размером 50х30х10см, плошки, цветочные горшки или другие емкости, заполненные смесью из равных частей дерновой земли, листового перегноя и песка. Перед приготовлением субстрата почву необходимо просеять от камней и мусора. Перед посевом – хорошо увлажнить и маркировать. Расстояние между рядами – 5см, глубина заделки семян – не более 0,5 см.

После посева накрывают емкость стеклом и ли пленкой и оставляют на 8-12 дней в помещении с температурой +20-25 градусов. Раз в сутки ее проветривают, снимая укрытие. Подсушивать субстрат ни в коем случае нельзя!

Воду следует лить в поддон через фильтровальную бумагу или уложить на почву снег, чтобы не вымылись семена.

После появления всходов емкость переносят на хорошо освещенное место в теплицу, парник или на подоконник солнечного окна. Через 2 недели, с появлением первого настоящего листа, растения пикируют.

Для этого поддевают их деревянным колышком или вилкой, достают из почвы, прищипывают кончики корней и переносят в заранее сделанные в почве углубления, прижимая колышком (под углом) почву к корням. Так, в цветочный горшок диаметром 12 см можно распикировать 25 сеянцев на расстоянии 2-3 см друг от друга. В конце апреля, когда у растений появится по схеме 5х5 см. Через месяц ( в конце мая) рассаду, прошедшую закалку на открытом воздухе в течение 7-10 дней, высаживают на постоянное место по схеме 80-90х30-50 см.

Дальнейший уход за растениями заключается в прополке, рыхлении, подкормке минеральными удобрениями и защите от вредителей и болезней.

3. При обычной технологии выращивания, садовая земляника получается достаточно трудоемкой культурой по затратам времени и сил. При этом через 2-3 года она мельчает и зарастает сорняками, земляника начинает болеть, садовод вынужден переносить плантацию, теряя при этом часть урожая.

Используя "**Байкал ЭМ-1**" и продукты, полученные на его основе, можно, без ущерба для себя, держать землянику на одном месте 10-12 лет, получая при этом хороший урожай.

В чем же тут секрет? Все достаточно просто, надо только потратить время первого года, для правильной закладки плантации и поддерживать на ней порядок в дальнейшем.

Я предпочитаю выращивать растения на высоких грядках, хотя первоначальные затраты достаточно высоки по времени и трудоемкости, в дальнейшем все это окупается сторицей.

Как это выглядит? Размечаем гряду на солнечном месте. Желательно с севера на юг для лучшего освещения. Ширина 0,5-1м, длинна произвольная. На половину штыка лопаты 10-12см снимаем аэробный слой грунта и складываем с одной стороны будущей гряды, при этом выбирая корни многолетних сорняков. Проходим второй раз, на половину штыка и анаэробный слой почвы уложим вдоль другой стороны получившейся траншеи. Теперь в траншею забьем весь мусор и растительные остатки, которые у нас есть. Т.к. заполнителя понадобится достаточно много, о его заготовке позаботимся заранее. Всю эту массу надо хорошо увлажнить. Для этого мы польем ее ЭМ – раствором концентрацией 1:100. Если у вас растительные отходы были закомпостированы заранее, то полив осуществим концентрацией 1:1000.

У нас получилась основа высокой гряды. Со временем трава и мусор разложатся и превратятся в анаэробный компост. А пока он будет разлагаться, то будет выполнять роль биотоплива, подогревая весной почву, что немаловажно особенно в северных районах. Теперь нам надо вернуть на место грунт, сначала рассыпаем на место анаэробный слой, затем аэробный. Полученную насыпь лучше всего обнести досками или шифером, высотой 15-20см, ведь это будет постоянная грядка. Но все зависит от ваших возможностей. Почву на гряде аккуратно разровняем и польем раствором 1:100. Теперь гряде надо выстояться. Это нужно, чтобы осела и уплотнилась земля, а главное, чтобы восстановилась и заработала микрофлора почвы. Для этого понадобится 2-3 недели. За это время, как минимум 2-3 раза почву надо полить, не давая ей высохнуть. В это же время прорастут семена сорняков, а вам не составит труда убрать их **ЭМ-культиватором**. Во второй половине августа, когда спадет жара, приступаем к высадке рассады. Ее высаживаем в 2-3 строчки, в зависимости от ширины гряды. В ряду через 10-15см, пусть будет погуще, лишнее потом уберем. Через неделю начинаем поливать ЭМ-раствором 1:1000, на осень хватит 2-3 таких подкормки. Не забудем внести древесную золу, либо просто посыпав на гряду, либо в

виде раствора совместив с ЭМ-поливом. В это же время я всегда сею по землянике озимую рожь. Ее назначение чистить почву от вредителей, а в июне срезанными побегами будет замульчирована гряда.

С помощью соломы также предохраняем урожай от порчи. В таком виде гряда уходит в зиму.

Ранней весной, как только сойдет снег, посадки поливаю **Байкалом ЭМ-1** 1:500-1:1000. Вторая обработка проводится в начале цветения раствором 1:1000. После сбора урожая третья обработка 1:1000, или мульчирование ЭМ-компостом, что способствует закладке урожая будущего года. После сбора урожая, а урожай при использовании ЭМ всегда получается более ранний, листья не срезаю, а просто обрываю старые. Если лист убрать полностью, то на следующий год не досчитаетесь четверти урожая, т.к. период отрастания листвы совпадает с закладкой цветоносов будущего года.

**3. Биологические особенности земляники.** Наиболее пригодны дерново-подзолистые, легкосуглинистые и супесчаные почвы с содержанием гумуса 2,5 % и pH – 5,5 – 6,5. Плохо растет земляника на кислых почвах, требующих известкования. Для посадки отводят хорошо освещенные, ровные или с небольшим уклоном участки, защищенные от северных и восточных ветров и обеспеченные влагой. Глубина залегания грунтовых вод – не ближе 1 м от поверхности почвы. Не любит земляника пониженных мест, где нет стока для холодного воздуха. Лучшие предшественники: чистый пар, салат, шпинат, укроп, петрушка, редис, сельдерей, лук, чеснок, морковь, бобовые культуры, (при отсутствии в почве нематод). Не рекомендуется выращивать землянику после картофеля, баклажанов, перца, капусты, огурцов, астр, лилий и гладиолусов. Нежелательно высаживать растение на участке после раскорчевки многолетних насаждений (малины, смородины и косточковых). Почву на участке готовят за 2-3 года до посадки. Под предшественника вносят 8-10 кг/кв.м. компоста или перепревшего навоза. Перед посадкой земляники – минеральные удобрения (30-40 г/кв.м фосфорных и 15-20 г/кв.м калийных). Их равномерно распределяют по участку и заделывают на штык лопаты. Одновременно выпалывают сорняки. На подготовленную, выровненную и хорошо увлажненную почву расстилают и натягивают черную пленку или спанбонд. Края закрепляют почвой (10-15 см) или прищипывают металлическими скобами. На пленке делают крестообразные надрезы или отверстия диаметром 5-8 см в соответствии со схемой посадки (50х25 см). Без мульчирующего материала землянику высаживают на расстоянии 25 см между кустиками и 70 см между рядами. Высаживают землянику летом (вторая половина августа – первая декада сентября) и весной (третья декада апреля – первая декада мая) однолетней рассадой. Удобнее всего натянуть шнур для обозначения ряда и работать с одной его стороны. При посадке корни располагают вертикально вниз. Длинные – укорачивают до 5 см. Верхушечная почка должна находиться на уровне утрамбованной после посадки почвы. Для лучшей приживаемости корни предварительно опускают в густую болтушку, приготовленную из почвы и глины. После посадки растения поливают из расчета ведро воды на 15-20 растений. После этого почву вокруг куста присыпают сухим грунтом или мульчируют. В засушливую погоду полив повторяют через 2-3 дня. Через 8-10 дней уже можно судить о том, как прижились растения. При необходимости замените погибшие кустики новыми, этого же сорта. При осенней посадке подсаживают землянику рано весной. Начиная с апреля, плантацию периодически рыхлят э-м-культиватором и удаляют сорняки. Во время засухи поливают водой не холоднее +15 град. С интервалом в 10-15 дней. Особенно важно увлажнение в августе. На молодых саженцах обязательно удаляют усы.

Если при подготовке участок хорошенько заправили удобрениями, то в первый год

растения ни в чем не будут нуждаться. Рано весной удаляют слабые и померзшие растения, отмершие листья и побеги. Затем подкармливают азотными удобрениями (10-25 г/кв.м) или нитрофоской (20-40 г/кв.м) в зависимости от возраста куста. Удобрение рассыпают на поверхности, а затем рыхлят первый раз ряды и междурядья. Если растения отстают в росте, к началу июня (фаза активного роста завязи и листьев) их подкармливают настоем навозной жижи (1:3) или птичьего помета (1:10). До и после цветения, а также сбора урожая, землянику обрабатывают водорастворимыми удобрениями с микроэлементами. В засушливое лето, в период завязывания и роста ягод (конец мая – начало июня), и после сбора урожая (конец июля – начало августа) землянику поливают из расчета 0,5-1 л на одно растение. После этого грядку рыхлят и мульчируют. Во второй половине лета (после сбора урожая) почву вокруг кустов земляники обрабатывают, вносят фосфорно-калийные удобрения (6-12 г/кв.м) и удаляют усы. Вместе с рыхлением растения окучивают. После сбора урожая плантацию можно обработать против однолетних злаковых сорняков гербицидом, например, фюзиладом форте (40-50 мл на 10 л воды). Опрыскивают им в фазе 2-4 листа из расчета 2 л на 100 кв.м. В течение периода вегетации, до цветения и после сбора ягод, для защиты от землянично-малинного долгоносика и земляничного клеща растения по желанию опрыскивают одним из препаратов: актеллик (6 мл на 10 л воды), фуфанон 3 мл на 10 л воды), фундазол (10 г на 10 л воды). Против листовых пятнистостей поможет бордоская смесь. (100 г медного купороса и 100 г извести развести в 10 л воды). При сильном заражении земляничным клещом и грибными болезнями не более двух раз за время существования плантации после сбора урожая скашивают листья на высоте 1-2 см от земли. После этого землянику поливают и вносят минеральные удобрения. Ягоды убирают в стадии полной зрелости, утром, после схода росы или после обеда. В пасмурную погоду ягоды собирают в течение всего дня. Сбор урожая проходит в 6-8 этапов. Ягоды срывают вместе с чашечкой и плодоножкой (не менее 1 см).

3. Агротехника выращивания земляники. Подготовка участка и почвы. Для земляники пригодны хорошо защищенные светлые участки с глубоко окультуренной, рыхлой и воздухопроницаемой почвой, чистой от сорняков, особенно от корневищных многолетников. Участок должен быть выровнен по горизонту, уклон желательно иметь не более 5 градусов. Если по условиям Севастополя такой уклон недостижим, то проводят террасирование грядок. Говоря о светлых участках, нужно иметь в виду, что земляника плохо растет в тени, но севастопольский солнцепек ей также вреден, как и недостаток света. В 2009 году замер на глубине 5 см на земляничной грядке показал температуру в 13.00 43 градуса по Цельсию. Это явно много, для нормального развития растения его нужно притенять. Сравнительный анализ при применении затеняющих сеток показал наилучший результат получен при затенении посадки земляники в 30%. Еще раз подчеркнем, что это результат для Севастополя. В более северных районах следует искать свою величину затенения или не применять его вообще. Также не актуален для Севастополя уровень стояния грунтовых вод. Но в общем случае допускается стояние грунтовых вод в 80-100 см. Землянику выращивают почти на всех почвах, но лучше всего она растет на среднесуглинистых. Глинистые и песчаные почвы должны быть удобрены навозом или компостом. Кислотность почвы (рН) не должна быть ниже 5,0-5,5. Кислые почвы известкуют, постепенно увеличивая плодородный слой путем внесения высоких доз органического удобрения (навоз, перегной, сидераты).

Благоприятной для выращивания земляники считается почва, содержащая в 100 граммах не менее 10-15 мг фосфора, 15-20 мг калия.

Своевременная и тщательная подготовка почвы - одно из важнейших условий, обеспечивающих высокие и устойчивые урожаи. Предпосадочная подготовка почвы включает в себя рыхление, удаление сорняков (особенно корневищных), внесение удобрений равномерно по участку, тщательное выравнивание почвы. Все работы нужно закончить за 7-10 дней до начала посадки земляники. Любителям биотехнологий можно посоветовать в эти же сроки пролить почву ЭМ-раствором.

При внесении удобрений следует учитывать, что земляника не любит свежий навоз и минеральные удобрения в повышенных дозах. Поэтому навоз, а лучше компост на основе навоза, должен быть перепревшим. Лучшим способом внесения минеральных удобрений нужно признать фертигацию - внесение удобрений в малых дозах постоянно с поливной водой. Если нет возможности применить систему фертигации и использовать перепревший навоз, то навоз и минеральные удобрения следует внести под предшествующую культуру за 2-3 месяца до планируемой посадки земляники. В общем на 1 квадратный метр вносят ведро (10 кг) навоза или компоста, 50-70 г суперфосфата, 20-30 г калийной соли или 10-20 г хлористого калия. Слишком большие дозы удобрений приводят к чрезмерному росту листьев и усов при общем снижении урожайности. При этом усиливается развитие болезней земляники. Особенно серой гнили.

Если удобрения не были внесены в указанные сроки их можно внести непосредственно перед посадкой. Исключение составляют хлорсодержащие минеральные удобрения. Вместо хлорсодержащих калийных удобрений следует внести 20-30 г серно-кислого калия.

Хорошо действуют на землянику внекорневые подкормки. В начале роста земляники растения обрабатываются 0,1-0,5% раствором сернокислого марганца, 0,1-0,15% раствором борной кислоты, 0,01-0,08% молибденово-кислым аммонием, 0,02% бромистым и йодистым калием. В начале цветения и во время роста завязей растения обрабатывают 0,01-0,02% раствором серно-кислого цинка, что повышает общий сбор ягод на 15-20%. Прочли? А теперь, если Вы не агроном, а простой дачник, у которого нет возможности составлять растворы с помощью аптекарских весов, забудьте все это. И опрыскивайте свою землянику с марта месяца раз в 2 недели препаратом "Реаком" и два-три раза в неделю ЭМ-раствором или ЭМ-экстрактом. А вот обработать в августе-сентябре растения 0,3% мочевины нужно обязательно. Это способствует лучшей закладке цветочных почек на следующий год.

Мульчирование почвы. Англичане называют землянику "соломенной ягодой". Это название появилось от того, что они мульчируют землянику толстым слоем соломы. Мульча позволяет сохранить почвенную влагу, уменьшает вероятность поражения ягод серой гнилью, ускоряет созревания ягод и, как следствие, повышает урожайность земляники на 30-35%. В качестве мульчирующих материалов обычно предлагается гофро-картон, газеты и даже... рубероид. Я не спору, под рубероидом землянике может быть и неплохо, но запах и состав пропитки рубероида никогда не позволят мне пожить его на грядку. Поэтому, если у Вас нет возможности замульчировать землянику соломой, сеном или перегноем, воспользуйтесь специальной мульчирующей пленкой. Эта пленка была

разработана в Израиле, но сейчас производится и в странах СНГ. Пленка эта двухцветная. Верхний слой может быть белым, серебристым или желтым. Он предназначен для отражения солнечной радиации, в том числе и ИК-излучения. Цвет пленки, если такая возможность у вас есть, подбирается экспериментально, в зависимости от условий выращивания земляники. Нижний слой пленки черный. Он предотвращает проникновение солнечной радиации в почву, в результате чего угнетается рост сорняков, что избавит Вас от частого пропалывания земляничных грядок. Использование такой пленки предусматривает наличие системы капельного орошения, ибо полить Вашу землянику будет очень трудно. Пленка выпускается шириной 120 и 140 см. НЕ РУКАВ. Обычно она разделяется на две полосы шириной 60 или 70 см, что вполне достаточно для земляничной грядки, особенно обордюренной. Пленка расстилается на подготовленную грядку, крепится проволочными скобами к грунту, в нужных по схеме местах делается крестообразный разрез, в который высаживается рассада земляники. Трубки капельного орошения, естественно, должны быть проложены заранее.

Использование в качестве мульчи опилок возможно, но проблематично. Не рекомендуется в качестве мульчи использовать опилки хвойных пород и свежие опилки любых пород.

Сроки посадки. Землянику в условиях Севастополя можно высаживать с начала марта по октябрь месяц. Жителям более северных районов необходимо делать поправки на местные условия.

Весеннюю посадку нужно произвести до начала выдвижения цветоносов. В противном случае цветоносы нужно будет убрать. Растения посаженные весной за вегетацию развиваются до полноценного куста и дают на следующий год полноценный урожай. Урожай года посадки не большой и лучше его ограничить до минимума. Оставить только на то, чтобы проверить соответствие высаженных сортов. В этом случае у Вас есть возможность заменить не сортовые растения сортовыми.

Летняя посадка возможна рассадой с закрытой корневой системой. Закрытая корневая система - корневая система, помещенная в ячейку кассеты, пластиковый или торфоперегнойный стаканчик. Субстрат, заполняющий указанную емкость должен быть пронизан корневой системой, а само растение должно быть не просто помещено в контейнер, а расти и развиваться в нем не менее 1,5-2 месяцев. Помещенная в контейнер вчера рассада не может считаться рассадой с закрытой корневой системой ни при каких обстоятельствах. Основной признак при покупке растения с закрытой корневой системой это сохранение формы контейнера при извлечении корневого кома из него. Летние посадки растений с закрытой корневой системой позволяют ему подготовиться к плодоношению следующего года не хуже, чем ранневесенние посадки.

Основные посадки рассады земляники традиционно производятся осенью. Для Севастополя этот сезон длится от конца августа до октября месяца. При осенней посадке Вы получите урожай уже в следующем году. Он не будет полноценным, соответствующим сорту, как при посадке ранней весной, но будет значительным.

Схема посадки. В подавляющем большинстве землянику высаживают в линию - "строку". Грядки бывают одно-, двух-, трех- и пятистрочные. Более пяти строк можно считать полем.

Исходя из рекомендации иметь постоянные обордюренные грядки шириной 70-80 см можно рекомендовать двухстрочную посадку земляники. Учитывая небольшое



разрастание корневой системы земляники в горизонтальной плоскости расстояние между кустами в строчке может быть от 15 до 30 см. Выбор расстояния зависит от наличия площадей на вашем огороде и сортовых особенностей Вашей земляники. Расстояние между строчками должно быть не менее 30 см. Если мы используем бордюренные грядки шириной 70 см, то отступает от краев грядки по 20 см и высаживаем строчки. Автоматически расстояние между строчками будет 30 см. Некоторые садоводы для получения высокого урожая специально загущают посадки или сажают по несколько растений в одну лунку, чтобы после плодоношения первого года лишние растения убрать. Эта схема имеет право на жизнь, если Вы выращиваете рассаду сами. В противном случае выгоднее докупить ягоды на рынке, чем насиловать себя и свои грядки.

**Посадка рассады** Не покупайте рассаду у случайных людей. Можете потерять один два сезона. Питомник и магазин - вот Ваши места покупки рассады. Соседи, как правило, делятся остатками рассады. Заведомо некондиционной. Не покупайте рассаду с ягодами. Куст в этом случае ослаблен плодоношением. Или вовсе не является рассадой с закрытой корневой системой. Просто перевален с грядки в контейнер.

Перед покупкой определитесь с тем, что Вы хотите получить в качестве урожая: вкус, размер, цвет, транспортабельность ягод. Не заглубляйте рассаду в землю. Сердечко куста должно быть на уровне почвы. Независимо от влажности почвы сразу же полейте высаженную рассаду. При летних посадках позаботьтесь о притенении высаженных растений. Высаживать рассаду следует в пасмурные дни или вечером. При наличии рассады с закрытой корневой системой подобрать день высадки гораздо легче. Такая рассада может ждать своего часа до 10 дней и более. В зависимости от ухода за ней.

Лучше всего использовать рассаду с закрытой корневой системой. Это намного облегчит процесс посадки и даст 100% приживаемость растений. Сроки посадки при этом не имеют значения: от начала марта до конца октября. Только притеняйте в самый жаркий период лета и не забывайте поливать. Выкопали лунку по размеру контейнера, извлекли рассаду с корневым комом, вставили в лунку и полили. ВСЕ! Разве что еще замульчировали грядку.

До появления МаксиМарина рассаду перед посадкой рекомендовалось обмакивать в земляную болтушку. Рекомендуется добавлять гетероуксин из расчета 1 таблетки на 5 литров болтушки. Эта рекомендация не потеряла актуальность и сейчас. Корни рассады в этом случае не пересыхают, корневые волоски сразу получают контакт с влажной почвой, рассада в итоге лучше приживается. Все эти функции с успехом берет на себя МаксиМарин, только в своем составе он дополнительно имеет питательные вещества и микроэлементы. В том числе и стимуляторы корнеобразования. Рассаду земляники высаживают в заранее приготовленные лунки не допуская повреждения и спутывания корней, засыпают лунку в 2-3 приема почвой, обжимая каждый раз корневую систему для недопущения образования пусто вокруг корней и поливают из расчета 1,0-1,5 литра воды на куст.

При любом способе посадки грядку следует замульчировать, высаженные растения в первую неделю притенять.

## Лекция №19 (2 часа) Тема: «Плодовые культуры»

### 1. Вопросы лекции:

1. ПРОИЗВОДСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР.
- 2 Классификация плодовых культур.
3. Биологические особенности плодовых культур..

### 1.2. Краткое содержание вопросов:

#### 1. ПРОИЗВОДСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР.

Плодовые породы возделываются человеком с древнейших времен. Культурные плодовые растения произошли от диких видов в процессе селекции. Они подразделяются на следующие производственно-биологические группы: семечковые – яблоня, груша, ирга, боярышник, хеномелес (айва японская), мушмула; косточковые – вишня, слива, черешня, абрикос, персик, алыча, терн; ягодные и мелкоплодные плодовые – земляника, смородина, крыжовник, облепиха, арония, ежевика, барбарис, шиповник, жимолость съедобная; лиановые – виноград, актинидия; орехоплодные – грецкий орех, лещина, фисташка, миндаль; субтропические – инжир, земляничное дерево, гранат, лавровишня, шелковица, хурма, кизил, лох, маслина; цитрусовые – апельсины, мандарины, лимон, цитрон, грейпфрут; тропические – ананас, банан, финиковая и кокосовая пальмы, манго, папайя, кешью. В условиях Беларуси из плодовых растений произрастают, в основном, семечковые, косточковые и ягодные породы. Семечковые внутри сочного плода имеют кожистое или хрящеватое семенное гнездо с семенами. У косточковых пород образуются сочные плоды – костянки с одним семенем, заключенным в твердую косточку.

#### 2.1. Яблоня

Яблоня (*Malus L.*) – наиболее распространенная в республике плодовая порода, является ведущей культурой в садах Беларуси – занимает 93 % площади, занятой плодовыми растениями. В то же время в США этот показатель составляет 26 %, странах СНГ – 24 %, Германии – 20 %, Канаде – 2 %, в Англии, Франции, Италии – по 2 %. В литературе описано 33 дикорастущих вида и свыше 60 разновидностей яблони. При ботанико-биологической характеристике род яблони подразделяется на два подрода: 1) яблони настоящие (*Eumalus*, Zabel) – с цельными листьями, не имеющими лопастей, в почке свернутые; 2) яблони рябиновидные (*Sorbomalus*, Zabel) – с лопастными листьями, напоминающими листья рябины или боярышника, в почке – складчатые. (Г.П. Рылов, 1991) В свою очередь яблони настоящие подразделяются на две группы: а) яблони лесные (*Silvestris*, Poch), б) яблони ягovidные или мелкоплодные (ранетка). В лесах и на опушках в условиях Беларуси произрастает яблоня лесная одиночными растениями или небольшими куртинами. Яблоня лесная (или дикая) – *M.silvestris*. Растет деревом высотой до 7 м, может образовывать кусты. Отличается большим полиморфизмом. Растения, в основном, образуют ветви с колючками, плоды терпкие, кислые, мелкие, шаровидные или округло-яйцевидные. Почки, побеги и листья без опушения. Используется в селекционной работе в качестве подвоя. Зимостойкие формы лесной яблони имеют большое значение при подборе подвоя, особенно для Антоновки и производных от нее сортов. Яблоня кавказская (восточная), или опушенная – (*M.orientalis*) – менее зимостойкая, чем предыдущая. Распространена к югу от ареала яблони лесной. Отличается сильной опушенностью побегов, листьев и почек, отсутствием колючих

веточек. Является главным дикорастущим видом яблони на Кавказе и родоначальником таких сортов как пепины, ранеты, папировки, штрейфлинги. Считается перспективной в селекционной работе при выведении сортов с хорошими вкусовыми качествами и длительно хранящимися. Яблоня низкая (*M.pumila*). Деревья низкорослые (1–5 м), требовательны к теплу. Обладает устойчивостью к парше. Размножается вегетативным путем – отводками и черенками. Известны две разновидности – парадизка и дусен. Первая разновидность яблони низкой используется в качестве слаборослого вегетативно размножаемого подвоя, поскольку прививка на ней уменьшает силу роста (до 2–3 м), вызывает более раннее плодоношение. Вторая разновидность – дусен является среднерослым подвоем; (насаждения, привитые на дусене, достигают высоты 3–6 м). Яблоня сибирская (*M.pallasiana*) – наиболее морозостойкий вид. Может расти в условиях вечной мерзлоты. Плоды мелкие с диаметром 0,5–1 см на длинных плодоножках. Яблоня ягодная (*M.baccata*) – близкий вид к яблони сибирской. Имеет плоды немного крупнее. Оба вида – родоначальники мелкоплодных сортов – ранеток, растущих в садах Сибири, Дальнего Востока. Яблоня домашняя (*M.domestica*). Сборный вид, объединяющий культурные крупноплодные сорта различного происхождения. Плодоносит с 6–8 лет, в 15–18 лет вступает в пору полного плодоношения. Деревья дают хороший урожай один раз в 2–3 года. Яблоня самоплодная, поэтому при закладке сада сортами яблони домашней необходимо подсаживать 1–2 сорта-опылителя. Переносит низкие температуры до – 25оС, а при температуре до – 35оС вымерзают плодовые веточки, древесина обрастающих ветвей и сучьев. Из рябиновидных яблонь представляет интерес устойчивая к парше яблоня Зибольда, особенно в селекционном процессе при создании устойчивых к поражению сортов яблони для интенсивных с

дов, скверов, парков. В декоративном садоводстве используется обильно цветущая яблоня – *M.floribunda*, которая также устойчива к парше и перспективна для селекционных работ. 2.1.1. Сорта яблони

По определению Госстандарта (1984 г.) «Сорт есть совокупность.

#### 2.2.1. Сорта груши Летние сорта

Ильинка (Рис. 9) – старинный русский сорт народной селекции. Деревья крупные, начинают плодоносить с 7–8-летнего возраста. Урожайность средняя, плоды среднего размера, при созревании желтоватые, со слабым размытым румянцем на солнечной стороне. Зимостойкий сорт, плоды созревают раньше других – в июле. К недостаткам можно отнести сильное поражение паршой, плодовой гнилью, особенно в дождливое лето. Дюшес летний (Рис. 10) – также сорт народной селекции, высокоурожайный. Начинает плодоносить на 7–8 год. Плоды некрупные, желтые с румянцем. Мякоть не очень сочная, сладкая. Созревают немного позже Ильинки. Сорт зимостойкий, устойчив к парше. Бессемянка (Рис. 11) – старинный русский зимостойкий и урожайный сорт народной селекции. Деревья средних размеров, светло желтые, с мутным коричнево-красным оттенком, сладкие. Созревают

15

в конце августа. Сильно поражаются паршой. Лимонка (Рис. 12) – сорт народной селекции. Деревья сильнорослые, урожайные. Плоды средние по величине, лимонно-

желтые. Мякоть плотная, сочная, с пряным мускатным ароматом. Созревают на 2–3 недели позже Ильинки. Осенние сорта

Александровка (Рис. 13) – (Филоновка, Шумка). Украинский сорт народной селекции; на 6–7 год начинает плодоносить, лучше растет на суглинистых почвах. Урожайность высокая. Плодоношение ежегодное. Плоды мелкие или средние (60–90 г.), правильной продолговато-грушевидной формы, слегка бугристые, прочно держатся на дереве. Кожица зеленовато-желтая, на солнечной стороне – красномалиновый небольшой румянец. Мякоть белая, сочная, сладкая, хорошего вкуса. Съемная зрелость – 2-я половина сентября, потребительская – середина октября, в лежке сохраняется до ноября. Плоды пригодны для потребления в свежем виде, переработки и сушки. Вивенка – плодоносит поздно, урожайность высокая. Плоды небольшие, зеленоватые, кисло-сладкие. Сорт зимостоек. Сильно поражается паршой. Бере лошицкая (Рис. 14) – выведен от скрещивания сортов Бере слущкая и Курская молдавка. Плодоносит на 6–7 год, дает постоянные обильные урожаи. Плоды средние, светло-зеленые, при созревании желтеют. Созревают в сентябре, хранятся до октября. Зимостойкость недостаточная. Сорт относительно устойчив к парше. Лесная красавица – сорт из Бельгии. Растет на юге Беларуси. Ценится за привлекательный вид и вкус. Недостаточно зимостоек. Сильно поражается паршой. Маслянистая лошицкая – деревья среднерослые, урожайность высокая. Плоды средние, буровато-зеленые, с румянцем, при созревании желтеют. Созревают в сентябре. Зимостойкость средняя. По вкусу один из лучших сортов. Сравнительно устойчив к парше. Мраморная – получен от скрещивания сортов Бере зимняя Мичурина и Лесная красавица. Деревья среднерослые, скороплодные. Плоды крупные, светло-желтые, с пятнами оранжево-красного цвета. Мякоть нежная, сладкая, сочная и ароматная. Созревают в сентябре. Хранится две недели. Сорт зимостойкий, устойчив к парше. Белорусская поздняя – ценный сорт груши белорусской селекции. Деревья слаборослые, с густой округлой кроной, рано вступает в пору плодоношения. Урожайность умеренная, но регулярная. Плоды среднего размера, кожица шероховатая, тусклая зеленоватая с красным румянцем, при созревании становится оранжево-желтой. Мякоть белая нежная, сочная. В хранилищах сохраняется до мая. Зимостойкость удовлетворительная. Устойчивость к парше высокая. Духмяная – новый сорт селекции БелНИИ плодоводства, находится в госиспытании.

### 2.3. Вишня

Род вишня (*Cerasus*) - насчитывает около 150 видов. Его делят на два подвида: настоящие вишни и мелкоплодные вишни. Растет кустом или деревом. Плод – костянка. У одной группы сортов гриоты (или морели) плоды с темно окрашенным соком, у другой – склянки (или аморели) – со светлым соком. 2.3.1 Сорта вишни обыкновенной.

Владимирская (Рис. 15) – дерево средней силы роста, крона редкая, ветви пониклые. Плоды мелкие, темного цвета, почти черные, сладкие. Сок сильно окрашен. Зимостойка. Устойчива к грибным заболеваниям. Гриот Остгеймский (Рис. 16) – западно-европейский сорт, завоевавший мировую известность. В Беларуси распространен повсеместно. Дерево средней величины. Крона шаровидная. Плоды с заметным темно-бурым швом. Мякоть нежная, сочная, кисло-сладкая. Урожайность средняя. Сорт самобесплодный, как и предыдущий Лучшие опылители – Любская и

Владимировская. Любская (Лотовая, Лотовка) (Рис. 17) – деревья небольшие, скороплодные. Относится к кустовидным вишням. Сорт самоплодный. Плодоносит ежегодно, урожайность высокая. Плоды крупные, темнокрасные. Мякоть сочная кисловатая. Созревает в августе. Местная кислая вишня (Рис. 18) – наиболее распространена в Беларуси на приусадебных участках. Размножается порослью. Плоды средние с темно-красной кожицей, освежающего кисло-сладкого вкуса. Созревает в конце июля. Большинство форм самобесплодны. Хорошо плодоносят при посадке рядом с другими сортами. Новодворская – среднерослое, с широкой кроной дерево. Плоды крупные, с плотной мякотью, отстающей от косточки. Созревает в июле. Сорт частично самоплодный. Лучшие опылители – Гриот Остгеймский, Владимирская, Местная кислая. Сеянец № 1 – сильнорослое дерево с округлой кроной. Относится к группе склянок (аморелей: со светлым соком). Плоды средние; светло-красные. Мякоть светлая, сочная, кисло-сладкая, с бесцветным соком. Созревает в июне. Сорт зимостойкий, устойчив к коккомикозу, самоплодный. 2.3.2. Вишня войлочная

По своим морфологическим и биологическим свойствам во многом отличается от обыкновенной. Это куст 2–3 м. Ветки светлокоричневые с поперечными чечевичками. Однолетние побеги зеленоватые с опушением. Листья мелкие, овальные, сильно гофрированные, с нижней стороны войлочно-опушенные. Плоды мелкие, от светлорозовой до темно-красной окраски. Мякоть сочная, плотная или мягкая, кисло-сладкая. Плодоносит на второй год после посадки. Цветет до распускания листьев, обильно. Очень красива во время цветения и при созревании плодов. Современные сорта, имеющие более крупные и вкусные ягоды – Огонек, Амурка, Хабаровчанка. Используется в качестве подвоя для сливы. Культурные сорта вишни на ней плохо приживаются. 2.4. Черешня

Черешня (*Cerasus*) – южная плодовая порода, требовательна к теплу. Дерево 6–8 м, с ярко выраженным стволом. Плодоносит с 4–5 лет. На юге живет 50–70 лет, достигая высоты 18 м. Используют в качестве подвоя для вишни. Созревает раньше вишни. 2.5. Слива

Слива (*Prunus*) – насчитывает свыше 30 видов. Терн (*Pr. spinosa*) – чаще всего кустарник. Листовые пластинки – обратно-яйцевидные. Цветет рано. Плоды черные с синим восковым налетом и зеленой мякотью. Созревает в конце сентября. В свежем виде из-за вяжущего вкуса мало съедобен. Алыча (*Pr. divaricata*) – дерево или кустарник с раскидистой кроной и колючими ветками. Листья овальные, яйцевидные, или обратно-яйцевидные, с верхней стороны голые. Плоды круглые, разной величины и окраски: зеленые, желтые, розовые и красные. Косточка не отделяется от мякоти. Мякоть слабо кислая или кислая. Алыча – чрезвычайно полиморфный вид. Слива домашняя (*Pr. domestica*) – дерево до 6 м и выше. Ствол темно-серый, ветки обычно без колючек. Цветет во время распускания листьев. Косточка отделяется от мякоти. Гибрид терна и алычи. 2.5.1. Сорта сливы

Венгерка обыкновенная (Рис. 19) – дерево с шаровидной кроной. Верхняя сторона листьев опушена, верхушка заострена. Плоды средние, овальные или яйцевидные, темно-синие, с ярко выраженной бороздкой. Мякоть зеленовато-желтая, кисло-сладкая. Размножают семенами. Виктория (Красавица, королева Виктория) – самоплодный сорт английского происхождения. Дерево средней величины с

раскидистой кроной, тонкими свисающими ветками. Листья крупные обратнойцевидной формы. Плодоносит рано, урожайность высокая и регулярная. Плоды шаровидные с приплюснутой вершиной, фиолетовые. Мякоть золотисто-желтая, сочная, сладкая. На плодах заметны беловатые точки и сильный восковой налет. Очаковская желтая (белая) – дерево среднего размера. Листья эллиптические, плоды средние продолговато-округлые с шейкой, желто-зеленоватые. Слабобесплодна. Цветет позднее других и часто не дает урожая из-за отсутствия опылителей.

Местная красная (Озимая красная, Могилевская), (Рис. 20) – издавна распространенный сорт. Размножается порослью и семенами. Плодоносит рано, дает хорошие урожаи. Сорт самоплодный. Плоды средние, красно-бурые с многочисленными подкожными точками. Мякоть кисло-сладкая. Нарочь – дерево средней величины, с шаровидной, густой кроной. Плоды средние, округло-овальные, темно-красные, с густым налетом. Мякоть желтая, сладкая, хорошо отделяется от косточки. Созревает в сентябре. Сорт зимостойкий, самоплодный. К косточковым относят также возделываемые в основном на юге абрикос и персик.

**2.6. Абрикос**  
Абрикос (*Armeniaca*) – крупное дерево 6–8 м. Культурные сорта размножаются прививкой, полукультурные (жердели) – семенами. Плодоносит с 3–4 лет после посадки саженцами. Плоды округлые, оранжевые или желтые, с сочной ароматной мякотью. Из них готовят урюк и курагу (бескосточковый урюк).

**2.7. Персик**  
Персик (*Persica*) – ценнейшая плодовая порода. Растет невысоким деревом с ланцетовидными листьями. Культурные сорта размножают прививкой. Ежегодно плодоносит, начиная с 3–4 летнего возраста. Плоды различной окраски, имеют тонкий аромат и хороший вкус. Сорта с неопущенными плодами называются нектаринами. При недостатке тепла вкус резко ухудшается. В Беларуси выращивают некоторые садоводы-любители.

**2.8. Орехоплодные**  
Лещина, фундук (*Corylus*). Фундук – садовая форма орешника (лещины). Куст или дерево средних размеров. Мужские цветки – сережки, женские в виде почек. Цветет в марте-апреле, до появления листьев. Созревают орехи в августе-сентябре. Размножается семенами, отводками, делением куста, прививкой. Плодоносит на 6–10 год. Грецкий (Волошский) орех (*Jugland regia*). Долговечное крупное дерево с развесистой кроной. В Беларуси имеет высоту 8–10 м, на юге – до 30 м. Размножается семенами, прививкой. Плодоносит с 6–8 лет. Цветки раздельнополые, растение однодомное. Анемофильное растение. Плод – костянка, покрытая снаружи мясистым экзокарпом. Перекрестноопыляемый вид.

**2.9. Лиановидная группа растений**  
Для садово-паркового строительства представляют интерес лиановая груша, в частности актинидия и лимонник китайский. Актинидия. Известно 36 видов восточно-азиатского происхождения. Актинидия – лиана, распространяющаяся при помощи листьев

и частично стебля. Большинство видов являются прекрасными декоративными растениями для вертикального озеленения, а отдельные виды получили широкую известность как плодовые и лекарственные культуры, плоды которых издавна употребляются в свежем виде и идут на переработку. В республике культура получила распространение в любительском садоводстве и в озеленительной практике. За рубежом имеются крупные плантации актинидии китайской (Франция, ФРГ,

Австралия, Новая Зеландия, имеются промышленные сорта). Плоды достигают размера среднего огурца (100-140 г.), висят на лианах 4–5 мес., а после съема еще хранятся 2–3 месяца. Транспортабельны и экспортируются во многие европейские страны под названием китайский крыжовник (по вкусу напоминает вкус крыжовника, содержит 300–400 мг % аскорбиновой кислоты.) Лимонник китайский – (*Schizandra chinensis*), род насчитывает 25 видов восточноазиатского происхождения, широко распространен в качестве плодового и лекарственного растения. Это листопадная лиана длиной 8–12 м и более при диаметре ствола у основания почвы 2–4 см. Все части растения имеют сильный лимонный запах. Плод – сочная ягода, шаровидная, ярко-красная, диаметром 7–10 мм. Плоды, листья, семена применяются в медицине в качестве средства, снимающего умственную и физическую усталость, (действующее вещество гликозид схизандрин). Распространен в любительском садоводстве, вводится в культуру для вертикального озеленения.

2.10. Строение плодового дерева

Плодовые растения разнообразны по своему строению. Среди них имеются деревья, кустарники, полукустарники, и многолетние травянистые растения. Деревья

Центральный стебель надземной части плодового дерева называется стволом, а граница между стволом и началом корневой системы – корневой шейкой. Нижняя часть ствола между корневой шейкой и первой боковой ветвью называется штамбом, а основная часть, на которой расположены сучья, – центральным проводником, или лидером. Штамб играет очень важную роль в жизни дерева. Даже небольшое повреждение коры и древесины ослабляет жизнедеятельность дерева, уменьшает его долговечность (ожоги, морозобоины, раковые раны). Все боковые ветви вместе с центральным проводником составляют крону дерева. Ветви, отходящие от ствола, называются ветвями первого порядка. На них располагаются ветви второго порядка. Большие ветви 1-го и 2-го, а иногда и 3-го порядков называют скелетными (или сучьями). Окончание центральной оси скелетной ветви называется проводником. Тонкие разветвления на скелетных ветвях и стволе называются обрастающими. На них располагаются

плодовые почки. Встречаются также в кроне взрослого дерева сильно растущие вертикальные побеги – это волчки, или жировые побеги. Они возникают из спящих почек. Плодовые веточки. На плодовых веточках образуются цветковые почки и развиваются плоды. Яблоня и груша плодоносят на кольчатках, копьецах, плодовых прутиках и удлинённых плодовых веточках. Виды плодовых почек. Кольчатка – короткая веточка с кольцевыми рубцами (наружные годичные кольца). Возникает из боковой почки на прошлогоднем побеге и ежегодно подрастает на 3–20 мм; Копьецо – плодовые веточки с приростом 5–15 см, развивается также из боковой веточки; Плодовый прутик – побег длиной 15–20 см и более. Верхушечную почку имеет цветковую. Возникают обычно из верхушечной почки. Цветковые почки на таких веточках боковые. Утолщения древесины, возникающие в местах прикрепления плодов на кольчатках, копьецах, плодовых прутиках, называются плодовыми сумками. У косточковых пород верхушечные почки всегда ростовые, а цветковые – всегда боковые. Они плодоносят на букетных веточках, шпорцах и удлинённых плодовых веточках. Букетные веточки имеют длину 5–20 мм. Цветковые почки располагаются на них близко друг от друга в виде букета, с ростовой почкой в центре. У сливы короткие веточки, аналогичные букетным, называются шпорцами (они

острые). Удлиненные боковые веточки косточковых являются прошлогодними побегами, на которых все боковые почки цветковые. Кустарники – это смородина, крыжовник, черноплодная рябина (арония), облепиха, лещина. Способны размножаться стеблевыми черенками и отводками. Полукустарники – малина, ежевика, имеют многолетнюю корневую систему. Стебли недолговечны: в первый год отрастают от маточного корня молодые побеги, на второй год плодоносят и отмирают. Травянистые плодовые растения – земляника и клубника (условно), т. к. схожи с кустарниками благодаря одревесневшим корневищам и разветвленным многолетним стеблям. К генеративным органам относятся цветки, плоды и семена. Главные части цветка – пестик и тычинка. Пестик состоит из завязи, столбика и рыльца; тычинка имеет тычиночную нить и пыльник. В начале идет процесс опыления, когда пыльца попадает на рыльце, образуется одна или несколько семязачек. Затем при оплодотворении пыльцой семязачки образуется плод или семя. У однодомных растений (грецкий орех, лещина) цветки обоеполые, т. к. имеют пестик и тычинку. Яблоня, груша, слива требуют перекрестного опыления пыльцой другого сорта. У яблони и груши плод – яблоко, у косточковых – костянка; смородины, крыжовника – ягода; малины – сплошная

костянка, у земляники – разросшееся цветоложе с семенами на поверхности. Корневая система может быть двух типов: 1) генеративного происхождения – при выращивании из семян или из растений, привитых на сеянцевые подвои; 2) вегетативного происхождения – при выращивании зелеными черенками; путем прививки на клоновые подвои; у смородины и крыжовника. Морфологически различают стержневую и разветвленную корневую систему. Корни анатомически подразделяются на вторичное и первичное строение. Корни первичного строения подразделяются на ростовые и всасывающие, имеющие многочисленные корневые волоски. Корни могут проникать в грунт на 4–6 м, иногда до 12 м., у ягодных – 2–2,5 м. От ствола на расстоянии 1–2 м находится наибольшая плотность корней, диаметр которых превышает размеры кроны в 1,5 раза. Возрастные периоды жизни плодовых. Профессор П.Г. Шитт выделил в жизни плодовых 9 возрастных периодов; пять из них имеют большое значение для выращивания высоких урожаев. 1. период роста – от появления первого стебля до закладки первых цветковых почек (яблоня – 4–5 лет, груша – 5–8 лет, косточковые – 2–5 лет); 2. период роста и плодоношения – 5–7 лет у яблони; 3. период плодоношения и роста – 10 лет у яблони; 4. период плодоношения – периодичность плодоношения – 1520 лет; 5. период плодоношения и усыхания. Фенофазы – изменения в состоянии растений в течение периода вегетации: спящая почка; набухание почек; распускание почек, бутонизация и цветение; рост вегетативных органов; формирование цветковых почек; рост и созревание плодов.

#### 2.11. Влияние внешних условий на рост и развитие плодовых культур

В тесной взаимосвязи света, температурного режима, водной обеспеченности, питательных веществ, находятся плодовые растения в течение своей жизнедеятельности. Для синтеза листьями органических веществ свет является единственным источником. По влиянию на рост и развитие плодового растения различают верхний свет, падающий на горизонтальную поверхность; боковой, падающий на вертикальную поверхность; нижний – свет, отраженный от почвы. Плодовые растения светолюбивы. Например, для процесса фотосинтеза яблони



требуется освещенность 25–30 тыс. лк. (или солнечная радиация 0,7–1,1 кал. см<sup>2</sup>/мин.). С целью улучшения боковой и верхней освещенности применяют прореживание кроны; ограничение роста ствола; вырезка центрального проводника после закладки боковых сучьев усиливает верхний свет; обрезка свисающих концов ветвей, содержание почвы под паром внизу растения улучшают нижний свет. По признаку теплолюбивости из возделываемых в республике плодовых культур наименее зимостоек виноград, затем в порядке возрастания идут черешня, груша, слива, вишня, яблоня, крыжовник, смородина, малина, земляника. Недостаток тепла в период вегетации приводит к угнетению роста, плоды не вызревают, растения идут в зимовку не подготовленными. Избыток тепла ускоряет созревание плодов, но уменьшает их лежкость. По степени морозоустойчивости плодовые располагаются примерно в том же порядке, что и по теплолюбивости. Особенно опасны морозные повреждения в первой половине зимы, когда при отсутствии снежного покрова происходит подмерзание корневой системы, а также древесины и коры в развилках сучьев и в нижней части ствола. Морозные повреждения в середине зимы могут вызвать образование морозобоин, когда происходят разрыв коры и древесины при резких похолоданиях; внезапные оттепели вызывают отслаивание коры от древесины. Большую опасность представляют также дневные оттепели в конце зимы – начале весны, когда возникают солнечные ожоги коры из-за резких смен дневных и ночных температур. Повреждаются генеративные органы – цветковые почки (прежде всего рыльца, завязи пестиков). И наконец, морозные повреждения в период цветения плодовых растений, особенно в пониженных местах, когда подмерзают цветы, завязи яблони, груши, вишни, черешни, сливы. Защитными мероприятиями против весенних заморозков является задымление, дождевание, опрыскивание водой.

## **2.Методические указания по выполнению лабораторных работ**

### **2.1 Лабораторная работа № 1 (2 часа).**

#### **Тема: Введение в растениеводство**

**2.1.1 Цель работы:** изучить биологические и морфологические различия зерновых культур I и II групп.

##### **2.1.2 Задачи работы:**

1. изучить составные части зерновки (на примере пшеницы);
2. изучить отличительные признаки зерен хлебов первой группы (пшеница, рожь, ячмень, овес, тритикале);
3. определить отличительные признаки зерен хлебов второй групп (кукуруза, просо, сорго, рис).

**2.1.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Смесь зерен хлебных злаков (рожь, ячмень пленчатый и голозерный, пшеница мягкая и твердая, овес пленчатый и голозерный, кукуруза зубовидная, кремнистая с белым, желтым, синим зерном, просо красное,

- желтое, рис в пленках и обрушенный, сорго белое, коричневое, красное).
2. Разборные доски.
3. Шпатели.
4. Рисунок и макет зерновки.

#### 2.1.4 Описание (ход) работы:

##### *Определение хлебов по зерну*

Хлебные злаки подразделяются на две группы, отличающиеся друг от друга по многим морфологическим, биологическим признакам. Первую группу составляют пшеница, рожь, ячмень и овес, вторую группу — просо, кукуруза, сорго и рис. Основные особенности хлебов первой и второй групп отражены в таблице 1.1. Родовые отличия.

Студентам данные таблицы 1.1 записать в свои рабочие тетради. Пользуясь ключом для определения зерна хлебных злаков, а также таблицами 1.2 и 1.3, разобрать смесь зерна по внешнему виду, отобрав по несколько зерен каждого рода.

Основные отличительные признаки зерен каждого рода записать в свои рабочие тетради.

Таблица 1. — **Отличительные особенности хлебов первой и второй групп**

Хлеба первой группы	Хлеба второй группы
1. На брюшной стороне зерна имеется ясная продольная бороздка	1. Продольная бороздка на брюшной стороне зерна отсутствует
2. Зерно прорастает несколькими зародышевыми корешками, число которых у разных родов неодинаково	2. Зерно прорастает одним зародышевым корешком
3. В колоске сильнее развиты нижние цветки	3. В колоске лучше развиты верхние цветки
4. Требовательность к теплу меньшая	4. Требовательность к теплу более высокая
5. Требовательность к влаге более высокая	5. Требовательность к влаге меньшая (за исключением риса)
6. Имеются озимые и яровые формы	6. Имеются только яровые формы
7. Растение "длинного дня"	7. Растение "короткого дня"
8. Развитие в начальных фазах более быстрое	8. Развитие в начальных фазах очень медленное

##### *Ключ для определения хлебных злаков*

1. Зерновки с продольной бороздкой на брюшной стороне (хлеба первой группы).....2
0. Зерновки без продольной бороздки на брюшной стороне (хлеба второй группы).....8
2. Зерна голые.....3
0. Зерна пленчатые .....6

3. Поверхность зерновки покрыта длинными, тонкими, прижатыми и легко стирающимися волосками.....**голозерный овес**
0. Поверхность зерновки не покрыта волосками или волоски имеются только на верхушке (хохолок).....4
4. Хохолок на верхушке зерновки имеется.....5
0. Хохолок на верхушке зерновки отсутствует.....**голозерный ячмень**
- Таблица 1.2 — **Хлеба первой группы**

Признаки зерен	Пшеница	Рожь	Ячмень	Овес
Пленчатость	Обычно голые, реже пленчатые, не склеенные с чешуями	Голые	Пленчатые, склеенные с чешуями, редко голые	Пленчатые, не склеенные с чешуями, редко голые
Форма	Продолговато-овальная, пленчатые зерна, обычно в целых колосках	Удлиненная, к основанию заостренная	Эллиптическая, удлиненная, заостренная к обоим концам	Удлиненная, сильно сужена; пленчатые зерна веретеновидные, к верхушке заостряющиеся
Поверхность чешуи (пленок)	Ребристая	-	С ясной продольной нервацией	Гладкая
Хохолок	Имеется, иногда очень слабый	Имеется	Отсутствует	Имеется
Бороздка	Широкая	Глубокая	Широкая	Широкая
Поверхность зерновки	Гладкая	Мелкоморщинистая	Гладкая или слабоморщинистая	Опушенная, покрыта легко стирающимися волосками
Окраска	Белая, янтарно-желтая, красная	Зеленая, серая, реже желтая или коричневая	У пленчатых зерен желтая или черная, у голых желтая, часто с антоциановой окраской или зеленоватым оттенком	У пленчатых зерен белая, желтая, коричневая, уголых — светло-желтая

5. Зерновки удлинены, к основанию суженные и заостренные, с глубокой бороздкой, по поверхности мелкоморщинистые, обычно зеленоватые, реже — желтоватые, .....коричневые .....или разноцветные.....**рожь**
0. Зерновки более утолщенные, к основанию почти не суживающиеся, с широкой бороздкой, по поверхности гладкие, белые, желтоватые или красноватые.....**пшеница**

Таблица 1.3 - **Хлеба второй группы**

Признаки зерен	Кукуруза	Сорго	Просо	Рис
----------------	----------	-------	-------	-----

Пленчатость	Голые	Голые и пленчатые	Пленчатые	Пленчатые
Форма	Округлая или гранистая, режеверху заостренная	Округлая	Округлая, на концах слабо-заостренная	Удлиненно-овальная
Поверхность чешуй (пленок)	-	Гладкая, блестящая	Гладкая, глянцевая или с тусклым блеском	Продольно-ребристая, матовая
Величина (в мм)	6-20	4-6	2-3	6-10
Окраска чешуй	-	Белая, желтая, оранжевая, коричневая, черная	Кремовая, желтая, красная, зеленоватая	Соломенно-желтая, коричневая
Окраска зерновки	Белая, желтая, красная, реже синяя	Белая, кремовая, оранжевая,	Желтая	Белая, реже коричневая

## 2.2 Лабораторная работа № 2 (2 часа).

**Тема:** «Правила отбора средних проб и выделение навесок»

**2.2.1 Цель работы:** научить студентов правилам отбора средних проб

**2.2.2 Задачи работы:**

1. изучить методику отбора точечных проб от семян хранящихся в мешках;
2. изучить методику отбора точечных проб от семян хранящихся насыпью;
3. определить назначение средних проб и порядок заполнения сопутствующих документов (акт отбора средних проб).

**2.2.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. щупы конусные, цилиндрические, мешочные;
2. пробоотборник механический;
3. стеклянная емкость вместимостью 0,5 дм<sup>3</sup>;
4. мешки из ткани, пакеты из плотной бумаги;
5. совок, набор гирь, деревянные линейки, этикетки, акт отбора средних проб.

**2.2.4 Описание (ход) работы:**

Отбор проб семян осуществляется в соответствии с ГОСТом-12036-85.

Семена хранятся или принимаются партиями.

Партией семян считают любое количество однородных семян (одной культуры, сорта, репродукции, категории сортовой чистоты, года урожая, одного происхождения), занумерованных, удостоверенных одним документом.

Удостоверяющим документом может быть аттестат на семена (элита), свидетельство на семена, акт апробации и удостоверение о кондиционности семян.

Пробы семян отбирают непосредственно агрономы, прошедшие инструктаж в Государственной семенной инспекции и получившие удостоверение на право их отбора.

Для анализа качества семян какой-либо семенной партии необходимо взять из нее среднюю пробу, которая должна отражать все особенности большой семенной партии.

#### **Отбор точечных проб от семян в мешках и пакетах**

Точечной пробой называется определенное количество семян, взятое за один прием с одного места. Из каждого мешка, выделенного из партии, согласно таблице 22.1, отбирают одну точечную пробу, используя мешочный щуп. Места отбора чередуют, отбирая точечную пробу сверху, в середине и внизу мешка.

Проколы в бумажных мешках сразу после отбора пробы заклеивают кусками плотной бумаги.

Таблица 22.1 — Количество мешков, выделенных для отбора проб семян с/х культур (за исключением кукурузы в початках и овощных культур при массе упаковочной единицы семян овощных культур до 10 кг включительно)

Количество мешков в партии (контрольной единице), шт.	Количество мешков, выделенных для отбора проб, шт.
До 5	Все мешки
6-30	Каждый третий, но не менее 5
31-400	Каждый пятый, но не менее 10
401 и более	Каждый седьмой, но не менее 80

#### **Отбор точечных проб от насыпи семян**

От семян, хранящихся или транспортируемых насыпью, точечные пробы отбирают конусным, цилиндрическим щупом или пробоотборником.

Пробы берут из разных мест партии или контрольной единицы семян по схемам в пяти местах насыпи, если масса партии 250 ц и менее, в одиннадцати местах, если масса партии более 250 ц.

В каждом из указанных по схемам 1 и 1а мест отбирают точечные пробы семян: в верхнем слое — на глубине 10—20 см от поверхности, в среднем и нижнем — у пола.

XX	XXXX
X	X X X X
XX	XXX

*Схема 1*

*Схема 1а*

**Рис. 22.1 — Схемы отбора**  
Отобранные точечные

**точечных проб семян**  
пробы помещают в чистую

емкость не менее 3 дм<sup>3</sup>.

Если масса партии семян больше указанной в таблице 22.2, ее условно делят на контрольные единицы (предельное количество семян, от которого отбирается одна средняя проба) и от каждой отбирают точечные пробы по методике, изложенной выше. При размещении контрольной единицы в нескольких закромах склада или на нескольких автомашинах точечные пробы отбирают в каждом закроме (автомашине).

Отобранные точечные пробы семян просматривают и визуально сравнивают по засоренности, запаху, цвету и другим признакам для установления однородности партии.

Таблица 22.2— Размеры контрольных единиц и средних проб семян

Культура	Масса партии (контрольной единицы), от которой отбирается одна средняя проба, г	Масса средней пробы, г (в мешочке)
Пшеница, полба, рожь, ячмень, овес, тритикале	600	1000
Кукуруза	400	1000
Просо, гречиха	200	500
Горох - все виды, вика	600	1000
Чечевица, вика	200	500
Чина	600	1000
Эспарцет	200	500
Арбуз	200	500
Дыня, огурец, редис	100	100
Перец, морковь, томат, лук	100	50

## 2.3 Лабораторная работа № 3 (2 часа).

### Тема: «Определение кондиционности и категории семян»

**2.3.1 Цель работы:** ознакомить студентов с ГОСТами на посевные качества семян основных сельскохозяйственных культур, научить определять их категории и оформлять соответствующие документы.

#### 2.3.2 Задачи работы:

1. изучить ГОСТ 52325-2006;
2. требования к качеству семян для различных категорий: ОС, ЭС, РС и РСт;
3. порядок оформления документов на посевные качества семян.

#### 2.433 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. удостоверение о качестве семян;
2. ГОСТы на сортовые и посевные качества семян.

#### 2.3.4 Описание (ход) работы:

Студентов необходимо ознакомить согласно ГОСТам 20081 и 20290 с терминами, соответствующими определениями.

**Сортовые качества семян** — совокупность признаков и свойств характеризующих принадлежность семян к определенному сорту сельскохозяйственных растений.

**Посевные качества семян** — совокупность признаков и свойств, характеризующих пригодность семян для посева.

**Оригинальные семена (ОС)** – семена первичных звеньев семеноводства, питомников размножения и суперэлиты, произведенные оригинатором сорта или уполномоченным им лицом и предназначенные для дальнейшего размножения.

**Элитные семена (ЭС)** – семена, полученные от последующего размножения оригинальных семян.

Семена, предназначенные для использования в качестве родительских форм, относят к категории «Элитные семена». Семена гибридов – родительских форм гибридов обозначают ЭС1 – первое поколение, ЭС2 – второе поколение.

**Репродукционные семена; РС** – семена, полученные от последовательного пересева элитных семян (первое и последующие поколения – РС1, РС2 и т.д.).

Репродукционные семена, предназначенные для производства товарной продукции, обозначают РСт.

Гибридные семена товарного назначения (первое поколение) относят к категории репродукционные семена (РСт).

Для посева используют семена сортов, гибридных популяций, гибридов, внесенных в Государственный реестр селекционных достижений в установленном порядке.

Семена, предназначенные для посева, должны быть проверены на сортовые и посевные качества и удостоверены соответствующими документами. Нормативные требования на посевные и сортовые качества семян классифицируют на оригинальные (ОС), элитные (ЭС), репродукционные для семенных целей (РС), репродукционные для производства товарной продукции (РСт).

Семенные посевы и семена, не отвечающие по сортовым или посевным качествам требованиям стандарта для заявленных категорий, переводят в более низкую категорию и документируют в соответствии с их фактическим качеством.

Перевод в более низкую категорию допускается только при невозможности повышения качества путем дополнительной прополки посевов или подработки семян. Допускается во всех климатических зонах с разрешения уполномоченных органов управления сельским хозяйством субъектов Российской Федерации использовать для посева семена, выращенные в неблагоприятные по природным условиям годы, со всхожестью (жизнеспособностью для озимых зерновых культур, высеваемых в год уборки) менее установленных стандартом норм для ОС и ЭС на 3%, для РС и РСт – на 5%.

Сортовые и посевные качества семян основных зерновых культур отражены в таблице 33.1. Всхожесть семян твердой пшеницы на 2% ниже. Влажность семян всех категорий должна быть, % не более:

16 – бобов кормовых, люпина;

14 – нута;

13 – сорго.

Остальных культур – в соответствии с зональными требованиями (Оренбургская область отнесена к 4 зоне).

Овес, пшеница, рожь, ячмень, горох, тритикале – 16%.

Просо, гречиха – 15,5%.

Фасоль, чечевица, чина – 15%.

Влажность семян, закладываемых на хранение сроком на 1 год и более (государственные, страховые и переходящие фонды), а также на хранение в металлических бункерах и емкостях силосного типа, должны быть во всех зонах, % не более:

12 – сорго;

13 – проса;

15 – люпина;

14 – остальных культур.

Влажность семян озимых культур, высеваемых в год уборки, допускается во всех зонах до 16 %. В субъектах Российской Федерации, использующих завезенные семена, руководствуются нормами влажности, установленными для зоны-поставщика этих семян.

***Порядок работы.*** Студенты, ознакомившись с бланками документов, заполняют их показателями, полученными ранее при определении посевных качеств семян.



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

наименование организации, выдающей удостоверение

**УДОСТОВЕРЕНИЕ О КАЧЕСТВЕ СЕМЯН**

№ \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Действительно до «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Срок продлен до «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

(печать) (подпись) (расшифровка подписи)

Срок продлен до «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

(печать) (подпись) (расшифровка подписи)

Настоящее удостоверение

выдано \_\_\_\_\_

наименование производителя (продавца)

адрес

на партию № \_\_\_\_\_ семян

культура

код ОКП

сорт, репродукция, фракция, категория

код сорта

размером \_\_\_\_\_

(количество контейнеров, тонн, штук)

представленных на испытание по акту отбора проб №

от

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. и предназначенных

для \_\_\_\_\_

Качество

семян \_\_\_\_\_

соответствует (или не соответствует и по каким показателям),

класс, наименование нормативного документа

## 2.4 Лабораторная работа № 4(2 часа).

### Тема: «Методика определения чистоты семян»

**2.4.1 Цель работы:** изучить методику и технику определения чистоты семян различных сельскохозяйственных культур.

**2.4.2 Задачи работы:**

1. порядок выделения навесок из средних проб;
2. подбор решет для выделения отхода;
3. выделение примесей (мертвый сор), семян других культурных растений и семян сорняков.

**2.4.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. весы лабораторные, делитель семян, классификатор семян решетный;
2. комплект решет с крышкой и поддоном, лупы, совки лабораторные, розетки, шпатели, доски разборные, коллекции семян, пакеты бумажные.

**2.4.4 Описание (ход) работы:**

*Подготовка к работе*

Определение чистоты семян проводят строго в соответствии с ГОСТом-12037-81.

Для определения чистоты из средней пробы (в мешочке) выделяют две навески, масса которых указана в таблице 23.1. Для этого среднюю пробу высыпают на гладкую поверхность и, тщательно перемешивая семена, определяют их состояние по цвету, блеску, запаху, наличию плесени и другим признакам. Результаты просмотра записывают в рабочий бланк (тетрадь). Если при просмотре средней пробы обнаружены крупные посторонние примеси - комочки земли, камешки, обломки стеблей и др., которые не могут равномерно разделяться в семенах, эти примеси выбирают из образца и взвешивают до сотой доли грамма и вычисляют процентное содержание их в средней пробе.

Для отбора навесок используют делитель или проводят вручную. Семена перемешивают и разравнивают в виде прямоугольника толщиной слоя около 1 см и двумя совками, направленными друг к другу до соединения, отбирают в шахматном порядке из выемок семян для первой навески и столько же в промежутках между ними для второй рис. 23.1.

охохохох      хохохохо  
охохохох хохохохо

О — места отбора семян для составления первой навески.

Х - места отбора семян для составления второй навески.

**Рис. 2— Места для отбора семян для составления навесок**

Отобранные навески взвешивают и, если масса семян окажется больше или меньше установленного размера (табл. 23.1), но не более чем на  $\pm 10\%$ , то совочком из разных мест добавляют или отбирают необходимое количество семян.

Таблица 2 — **Масса навески для определения чистоты семян (ГОСТ-12037-81)**

Культура	Масса навески, г
Кукуруза, фасоль, горох, чина	200
Подсолнечник, соя	100
Пшеница, рожь, овес, ячмень, тритикале, рис, гречиха	50
Свекла (кроме полиплоидной), просо, сорго, суданская трава	20
Лен	10
Клевер красный, люцерна, донник, лядвенец (все виды), житняк, овсяница луговая, морковь	4
Тимофеевка луговая, клевер белый, клевер розовый, ежа сборная, лисохвост	2

При отклонении массы навески от установленной более чем на  $\pm 10$  процентов навеску выделяют заново.

#### **Проведение анализа**

Выделенные навески разбирают на семена основной культуры и отходы. Просеять навески зерновых культур для выделения отхода на решете с отверстиями следующих размеров (мм):

пшеница, ячмень	1,7х 20
рожь, овес	1,5 х 20
кукуруза, подсолнечник	2,5х20

Просеивание на решетках проводят в течение 3 мин. Все, что прошло через решето, относят к отходам. После просеивания навесок через решето оставшиеся на решете семена высыпают на разборную доску и выделяют отход. К отходу относят:

- загнившие, изменившие окраску, внутреннее содержание, легко распадающиеся при надавливании;
- битые, у которых утрачена половина и более семени;
- семена, поврежденные вредителями;
- семена других культурных растений (целые и поврежденные, сухие и намокнувшие);
- семена сорных растений (поврежденные и целые);
- головневые мешочки и их части, склеротии спорыньи и других грибов;
- живые вредители семян и их личинки;
- комочки земли, камешки, песок, обломки стеблей и др.;
- части растений, мертвые вредители, их личинки.

Выделенный на решетках и при разборе навески отход объединяют и взвешивают до сотой доли грамма.

Семена, оставшиеся после выделения отхода, являются семенами основной культуры. Массу семян основной культуры устанавливают, вычитая массу отхода из массы навески, взятой для анализа.

При массе навески 5 г и менее взвешивают семена основной культуры, а массу отхода устанавливают, вычитая из массы навески массу семян основной культуры.

Таблица 2 — **Предельные нормы обрубленных семян (в % к массе)**

Культура	1 класс	2 класс	3 класс
Овес	2	3	5
Просо	5	7	10
Гречиха	2	3	5
Подсолнечник	1	2	3
Тимофеевка	30	30	-

Чистоту и отход семян вычисляют в процентах. За результат анализа принимают среднее арифметическое результатов определения чистоты, отхода семян и нормируемых примесей двух навесок, если расхождение между результатами не превышает допустимое расхождение, указанное в таблице 23.3.

Если эти расхождения превышают допустимые, то проводят анализ третьей навески.

Чистоту семян устанавливают по среднему арифметическому результатов анализа третьей навески и одной из предыдущих навесок, расхождение с которой не превышает допускаемого.

енчатых культур обрубленные (голые) семена относят к основной культуре. Однако их выделяют и взвешивают, т.к. они нормируются стандартом. Рассчитывают процент обрубленных семян к массе основной культуры. К обрубленным относят семена, утратившие половину оболочки и более. После взвешивания обрубленные семена объединяют с семенами основной культуры. В таблице 23.2 приведены нормы обрубленных семян.

Если расхождение между результатами анализа третьей навески и каждой из двух предыдущих навесок в пределах допускаемого, окончательный результат анализа устанавливают по среднему арифметическому результатов всех трех навесок.

При расхождении между результатами третьей и двух предыдущих навесок, выходящем за пределы допускаемого расхождения, окончательный результат анализа устанавливают по среднему арифметическому результатов анализа двух навесок, имеющих наименьшее расхождение.

В случае обнаружения при просмотре пробы семян крупных примесей вычисляют их содержание в процентах к массе пробы. Полученный результат прибавляют к отходу, вычисленному по результатам анализа навесок.

Вычисления результатов анализа семян, за исключением образований головни, склеротий спорыньи и других грибов, проводят до 0,01%. Вычисление содержания образований головни, склеротий спорыньи и других грибов проводят до десятичного знака, соответствующего норме, установленной стандартом на посевные качества семян.

Если чистота семян не соответствует нормам стандарта на посевные качества, выделяют и взвешивают преобладающую по массе группу отхода.

Определение поштучно учитываемой примеси (семян других растений, в том числе семян сорняков), а также определение массы семян других растений в семенах овощных, бахчевых культур и кормовых корнеплодов, массы головневых образований склеротий спорыньи и других грибов проводят в семенах крупносемянных культур (масса навески для анализа более 10 г) - по всей средней пробе; в семенах мелкосемянных культур (масса навески для анализа 10 г и менее) — по трем навескам, из них две навески - отобранные согласно таблице 23.1, и третья навеска, массой в три раза больше установленной стандартом.

Результаты анализа семян записывают в рабочий бланк установленной формы.

Семена основной культуры высыпают в бумажные пакеты и сохраняют для определения других показателей посевных качеств семян (всхожести, массы 1000 семян и т.д.).

## 2.5 Лабораторная работа № 5 (2 часа).

### Тема: «Методика определения всхожести и энергии прорастания семян»

**2.5.1. Цель работы:** изучить методы определения энергии прорастания и всхожести семян.

**2.5.2 Задачи работы:**

1. определить технические условия проращивания семян;
2. отбор проб семян и закладка на проращивание одним из наиболее приемлемых способов (между бумагой);
3. выделение нормально проросших семян на третьи (четвертые) сутки по каждой пробе;
4. подсчет нормально проросших семян, набухших, загнивших семян на 7 – 10 сутки;
5. расчет энергии прорастания и всхожести семян.

**2.5.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. Семена основной культуры (пшеница, ячмень, просо, овес).
2. Растильни.
3. Термостат обогреваемый с диапазоном температур от  $-+ 20$  до  $+40^{\circ}\text{C}$ .
4. Песок кварцевый с размером частиц 0,5-2 мм.
5. Белая фильтровальная бумага.
6. Счетчики-раскладчики семян.
7. Маркеры, совочки, шпатели, пинцеты.
8. Вода дистиллированная и водопроводная.

**2.5.4 Описание (ход) работы:**

**Подготовка к анализу**

Термостат, растильни, чашки Петри моют горячей водой с моющими средствами, ополаскивают 1%-ным раствором марганцовокислого калия, а затем водой.

Песок промывают, высушивают, прокаливают до обугливания помещенных в него полосок бумаги и просеивают. При повторном использовании песок необходимо вновь промыть, прокалить и просеять. После проращивания протравленных семян повторное использование песка не допускается.

Песок и нарезанную фильтровальную бумагу увлажняют непосредственно перед раскладкой семян на проращивание. Песок увлажняют для семян бобовых культур на 80%, а для семян остальных культур — на 60% от его полной влагоемкости.

**Методы отбора проб и проведения анализа**

Из семян основной культуры, выделенных из навесок при определении чистоты по ГОСТу 12037-81, отбирают четыре пробы по 100 семян в каждой, а из семян основной культуры арбуза, бобов, кабачков, кукурузы, нута, фасоли, тыквы — по 50 семян каждой.

Для определения всхожести смеси семян отсчитывают четыре пробы по 100 семян в каждой, если масса семян данного вида составляет 20% смеси и более, и две пробы по 100 семян, если масса семян данного вида составляет от 10 до 20% смеси.

**Семена проращивают на бумаге (НБ),** когда их раскладывают на двух-трех слоях увлажненной бумаги в чашках Петри, Коха или аппаратах типа аппарата Якобсона.

**Семена проращивают между бумагой (МБ),** когда семена раскладывают в растильнях между слоями увлажненной фильтровальной бумаги: два-три слоя на дне растильни, одним слоем прикрывают семена.

**Проращивание семян в рулонах (Р).** В этом случае на двух слоях увлажненной бумаги размером 10 x 100 см ( $\pm 2$  см) раскладывают одну пробу семян зародышем вниз по линии, проведенной на расстоянии 2—3 см от верхнего края листа. Семена округлой формы раскладывают без ориентации зародыша. Сверху семена накрывают полоской увлажненной

бумаги такого же размера, затем полосы неплотно свертывают в рулон и помещают в вертикальном положении в растильню.

**Проращивание семян на песке (НП).** Растильни на 2/3 их высоты наполняют увлажненным песком и разравнивают. Затем раскладывают семена и трамбовкой вдавливают в песок на глубину, равную их толщине.

**Проращивание семян в песке (ВП).** Растильни на 1/2 их высоты наполняют увлажненным песком, разравнивают его. После раскладки семена вдавливают трамбовкой в песок и покрывают слоем увлажненного песка около 0,5 см. Семена проращивают в условиях, показанных в таблице 24.1.

В термостатах следует поддерживать установленную температуру, она не должна отклоняться более чем на  $\pm 2^{\circ}$  С. Проверять состояние увлажненности ложа следует ежедневно, при необходимости смачивать его водой комнатной температуры. Необходимо обеспечить постоянную вентиляцию в термостатах.

Оценку и учет проросших семян при определении энергии прорастания и всхожести проводят в сроки, указанные в таблице 24.1. При этом день закладки семян на проращивание и день подсчета энергии прорастания или всхожести считают за одни сутки. Таблица 1. — **Условия проращивания семян основных сельскохозяйственных культур**

Культура	Ложе	Температура, t°		Освещенность	Срок определения суток	
		постоянная	переменная		энергия прораст.	всхожесть
Арбуз	НП, Р	30	20-30	Т	4	10
Горох посевной	ВП, НП	20	-	Т	4	8
Кукуруза	НП, Р	24	20-30	Т	4	7
Овес посевной	ВП, НП, Р, МБ	20	-	Т	4	7
Подсолнечник	Р, НП	25	20-30	Т	3	5
Просо	Р, МБ	-	20-30	Т	3	7
Пшеница мягкая	НП, МБ	20	-	Т	3	7
Рожь	НП, Р, МБ	20		Т	3	7
Пшеница твердая	НП, МБ, Р	20	-	Т	4	8
Ячмень	ВП, НП, Р	20	-	Т	3	7

К всхожим относят нормально проросшие семена; у кормовых бобовых трав, вики, люпина к всхожим относят также твердые семена.

При учете энергии прорастания подсчитывают и удаляют только нормально проросшие и явно загнившие семена, а при учете всхожести отдельно подсчитывают нормально проросшие, набухшие, твердые, загнившие и ненормально проросшие семена.

К числу нормально проросших семян относят семена, имеющие хорошо развитые корешки (или главный зародышевый корешок), имеющие здоровый вид, или две семядоли у двудольных. У культур, семена которых прорастают несколькими зародышевыми корешками (например, пшеница, рожь, ячмень, овес), к числу нормально проросших относят семена, имеющие не менее двух нормально развитых корешков размером более длины семени и росток размером не менее половины его длины.

У культур, семена которых прорастают одним корешком (например, кукуруза, просо, горох), к числу нормально проросших относят семена, имеющие развитый главный зародышевый корешок размером более длины семени и сформировавшийся росток, у однодольных растений размером не менее половины длины семени.

К непроросшим семенам относят: набухшие семена, которые к моменту окончательного учета всхожести не проросли, но имеют здоровый вид и при нажиме пинцетом не раздавливаются, и такие семена многолетних бобовых трав (без плодовых оболочек), у которых выдавливаются здоровые семядоли; твердые семена, которые к установленному сроку определения всхожести не набухли и не изменили внешнего вида.

К невсхожим семенам относят: загнившие семена с мягким разложившимся эндоспермом и загнившим зародышем; ненормально проросшие семена, имеющие одно из следующих нарушений в развитии проростков: нет зародышевых корешков или их меньше установленной нормы, или они короткие, слабые, спирально закрученные, водянистые.

При определении энергии прорастания и всхожести семян учитывают также поражение семян плесневыми грибами. Если количество семян, покрытых плесневыми грибами, составляет до 5%, то поражение считается слабым, до 25% — средним и более 25% — сильным. **Обработка результатов анализа**

Всхожесть и энергию прорастания семян вычисляют в процентах.

За результат анализа принимают среднее арифметическое результатов определения всхожести всех проанализированных проб, если при определении всхожести семян по четырем пробам отклонения результатов анализа отдельных проб от среднего арифметического значения не превышают указанные в таблице 24.2.

При проведении анализа по четырем пробам и отклонении всхожести семян одной из четырех проб от среднего арифметического значения на величину большую, чем допускаемое отклонение, всхожесть и энергию прорастания вычисляют по результатам анализа трех остальных проб, а при отклонении выше допускаемого результата анализа двух проб анализ повторяют.

Таблица 24.2 — Допускаемые отклонения результатов анализа от среднего

Среднеарифметическое значение всхожести, %	Допускаемые отклонения результатов анализа отдельных проб от среднего для анализа
99	±2
97-98	+3
95-96	±4
92-94	±5
88-91	±6
83-87	+7
75-82	±8
62-74	±9

Если при повторном проращивании семян за пределы допускаемых отклонений выходят результаты анализа двух проб или всхожесть оказалась ниже нормы, установленной стандартом, то всхожесть и энергию прорастания вычисляют как среднее арифметическое двух определений, то есть по восьми пробам.

Анализ также повторяют, если результат ниже предельной нормы по всхожести, установленной стандартом, но отклоняется от нее не более, чем на 5%. Если при повторном анализе всхожесть будет соответствовать норме, установленной стандартом, то энергию прорастания и всхожесть вычисляют по данным последнего определения.

Среднее арифметическое значение числа проросших, не проросших и не всхожих семян вычисляют до десятых долей процента.

Результат определения всхожести и энергии прорастания округляют до целого числа.

Результаты анализа семян записывают в рабочие бланки.

## **2.6 Лабораторная работа № 6(2 часа).**

### **Тема: «Методика определения влажности и массы 1000 семян»**

**2.6.1 Цель работы:** изучить методы определения влажности семян сельскохозяйственных культур и научить студентов их применять; освоить методику определения массы 1000 семян.

#### **2.6.2 Задачи работы:**

1. изучить порядок работы влагомера «Фауна-М»;
2. порядок высушивания семян термостатно-весовым способом;
3. определение влажности с помощью влагомеров;
4. определение влажности семян термостатно-весовым способом;
5. выделение проб семян для определения массы 1000 семян;
6. взвешивание проб и вычисление массы 1000 семян.

#### **2.6.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. весы лабораторные не ниже 3-го класса точности;
2. влагомер электрический;
3. мельницу лабораторную электрическую;
4. шкаф сушильный электрический, температура камеры нагрева до 150° С, с погрешностью  $\pm 2^\circ$  С;
5. часы песочные (сигнальные), секундомер;
6. стаканчики, бюксы алюминиевые с крышками;
7. щипцы тигельные, эксикатор для охлаждения бюксов, металлическая плита;
8. лабораторные совки, термометр.
9. весы по ГОСТу 24104-88, гири по ГОСТу 7328-82, шпатель, пинцет, доска разборная, счетчик семян.

#### **2.6.4 Описание (ход) работы:**

Настоящий стандарт (ГОСТ 12041-82) распространяется на все семена сельскохозяйственных культур, кроме семян сахарной свеклы, хлопчатника и цветочных культур.

Содержание влаги в семенах определяют двумя методами:

1. Воздушно-тепловым методом, который основан на потере влаги семенами при высушивании.

2. Определением влажности семян с помощью электровлагомера.

#### **Определение влажности семян воздушно-тепловым методом**

##### ***Подготовка семян к анализу***

Определение влажности семян проводят в ГСИ не позднее 2-х суток с момента поступления средней пробы. Охлажденные средние пробы перед анализом выдерживают при комнатной температуре не менее 2-х часов.

Сушильный шкаф включают раньше и нагревают до требуемой температуры. Алюминиевые бюксы пустые взвешивают вместе с крышкой до сотых долей грамма, их нумеруют простым карандашом.

Батарейку электровлагомера заряжают от электрической сети с помощью зарядного устройства.

##### ***Проведение анализа***

Из средней пробы, предназначенной для определения влажности, отбирают навеску от крупносеменных культур 45—50 г семян, а мелкосеменных - 20-25 г. Навеску семян делят на две равные части, одну помещают в стеклянный стаканчик с притертой крышкой и сохраняют на случай повторного анализа, а вторую используют для анализа.

Семена второй части навески размалывают на электрической лабораторной мельнице в течение времени, указанного в таблице 27.1.



Семена бахчевых культур допускается перед высушиванием разрезать на 6—8 частей.

Измельченную массу семян переносят в стеклянный стаканчик, перемешивают (3-5 с). Из измельченных или целых семян, для которых не предусмотрено измельчение, отвешивают две навески по 5,00 г каждая и помещают в алюминиевый бюкс, предварительно взвешенный.

Таблица 1 — **Время размола семян разных культур, с**

Наименование культур	Время размола, с
1. Гречиха, просо, сорго	20
2. Пшеница, рожь, тритикале, вика, эспарцет, чечевица, люпин многолетний	40
3. Кукуруза, ячмень, овес, горох, фасоль, нут, чина, кормовые бобы, люпин однолетний, соя	60

Бюксы с навесками ставят на их крышки и помещают в нагретый сушильный шкаф в один ряд. Высушивание проводят в режиме, указанном в таблице 27.2.

Таблица 2 — **Режимы высушивания**

Наименование культуры	Температура, °С	Время высушивания, мин.
1. Пшеница, рожь, тритикале, ячмень, овес, гречиха, горох, вика	150	20
2. Зерновые и зернобобовые (кроме указанных в подпункте 1), люпин, эспарцет, подсолнечник, арахис, соя, клещевина	130	40
3. Овощные (кроме гороха, фасоли и бобов), бахчевые, кормовые травы, корнеплоды, лен, конопля, горчица	130	60
4. Табак, махорка	130	20
5. Масличные (кроме указанных в подпунктах 2 и 3), эфиромасличные, технические (кроме указанных в подпунктах 3 и 4) и лекарственные	105	300

Время отсчитывают с момента восстановления заданной температуры после загрузки шкафа. По окончании установленного времени высушивания и после охлаждения в эксикаторе (15-20 мин.) или на металлической плите (8—10 мин.) бюксы взвешивают вместе с крышками до сотых долей грамма и записывают данные по следующей форме (таблица 27.3).

Таблица 3 — **Форма записи результатов определения влажности семян**

Проба	Масса стаканчика (бюкса)	Величина навески, г	Масса бюкса с семенами, г		Масса 5-граммовой навески после высушивания	Влажность, %	
			до высушивания	после высушивания		навесок	средняя
1	8,55	5	13,55	12,80	4,25	15,0	15,1
2	7,65	5	12,65	11,89	4,24	15,2	

По результатам взвешивания каждой пробы до и после высушивания определяют потерю влаги семенами, которую определяют в процентах.

Влажность семян без предварительного подсушивания вычисляют по каждой навеске в отдельности по формуле:

$$W_1 = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \times 100\%,$$

где  $m_1$  – масса 5-граммовой навески до высушивания, г;

$m_2$  – масса 5-граммовой навески после высушивания, г.

**Определение влажности семян с предварительным подсушиванием**

Для семян зерновых и зернобобовых культур и подсолнечника, когда влажность семян составляет более 18% (сои — более 16%), а для люпина, клешевины и арахиса, обрушенного при любой исходной влажности, применяют двухступенчатую сушку (предварительное подсушивание и основное высушивание).

Из отобранных проб берут 20 г семян, помещают их в сетчатую бую, закрывают сетчатой крышкой и подсушивают в сушильном шкафу: пшеницу, рожь, тритикале, ячмень, овес, гречиху, вику — при температуре 120° С в течение 15 мин., а зерновые и зернобобовые (кроме перечисленных выше), люпин однолетний, сою, клешевину, арахис обрушенный — при температуре 105° С в течение 30 мин.

Семена после охлаждения в течение 15 мин. на металлической плите пересыпают в чашку весов и взвешивают до сотых долей грамма, затем размалывают, как указано в таблице 27.1.

Из размолотых семян отвешивают в алюминиевые бую две навески по 5,00 г и проводят анализ по методике без предварительного подсушивания семян.

Влажность семян при двухступенчатом высушивании вычисляют по каждой навеске в отдельности по формуле:

$$W_2 = 100 \times \left( 1 - \frac{m_1 \cdot m_2}{m_3 \cdot m_4} \right),$$

где  $m_1$  — масса навески 20 граммов после подсушивания, г;

$m_2$  — масса навески 5 граммов после высушивания, г;

$m_3$  — масса навески 20,00 г;

$m_4$  — масса навески 5,00 г.

**ПРИМЕР**

После подсушивания навески 20 граммов зерна ее масса составила 18,36 г. При основном высушивании 5-граммовой навески ее масса составила 4,30 г, тогда вычислим по формуле:

$$W_1 = 100 \cdot \left( 1 - \frac{18,36 \cdot 4,30}{20,00 \cdot 5,00} \right) = 20,05\%.$$

Таким образом, определяют влажность второй 5-граммовой навески:

$$W_2 = 100 \cdot \left( 1 - \frac{18,36 \cdot 4,35}{20,00 \cdot 5,00} \right) = 20,14\%.$$

Влажность семян можно в этом случае определить по сокращенной формуле:

$$W = 100 - m_1 \times m_2.$$

Расхождение между результатами двух параллельных определений влажности не должно превышать для семян размолотых 0,2%, а для целых и разрезанных — 0,4%, в противном случае анализ повторяют.

Если при повторном определении расхождение между результатами находится в пределах допускаемого, влажность семян устанавливают по результатам повторного определения, а в случае расхождения выше допускаемого при повторном определении

— среднее арифметическое двух определений, т.е. четырех навесок. Средний результат влажности округляют до десятых долей процента.

### **Определение влажности семян электровлагомером**

Анализ семян основан на электропроводности зерна.

Коллоиды зерна в сухом состоянии плохо проводят электрический ток, а наличие гигроскопичной воды повышает электропроводность.

Чем выше влажность семян, тем лучше они проводят электрический ток.

В сельском хозяйстве используют разные типы электровлагомеров: ранее выпускавшиеся ВП-4, ВЭ-2 и современные, как "Колос-1".

Электровлагомер "Колос-1" имеет составные части: корпус, крышку, на которой размещена градуировочная таблица, загрузочный стакан на 200 граммов зерна, шкалу показаний и тумблер (включатель) для замыкания электрической цепи, элемент питания, зарядное устройство.

### **Порядок работы**

Зерновая масса засыпается в загрузочный стакан, который помещается в кювету. Под действием массы семян стакан (металлический) достает контакта сети. Включаем тумблер, на шкале показаний загораются цифры, т.е. цепь электрическая замкнута. Снимаем отсчет показания влагомера и находим значение влажности в процентах той культуры, которую анализируем.

Примеры определения влажности зерна показаны в таблице 27.4.

Таблица 27.4 — **Определение влажности семян с помощью электровлагомера**

Показание влагомера	Значение влажности, %				
	пшеница мягкая	пшеница твердая	рожь	ячмень	кукуруза
12,4	11,6	11,9	13,1	13,5	12,5
12,5	12,4	12,6	13,8	14,1	13,3
13,0	13,2	13,3	14,5	14,7	14,0
13,5	14,0	13,9	15,2	15,3	14,7
14,0	14,7	14,6	15,9	15,8	15,4
14,5	15,4	15,2	16,5	16,4	16,0
15,0	16,1	15,8	17,1	16,9	16,7
15,5	16,7	16,4	17,1	17,4	17,3
16,0	17,3	16,9	18,3	17,8	17,9
16,5	18,0	17,5	18,9	18,3	18,5
17,0	18,6	18,0	19,4	18,7	19,0
17,5	19,1	18,5	19,9	19,2	19,5
18,0	19,7	19,0	20,4	19,6	20,1
18,5	20,2	19,5	20,9	20,0	20,6
19,0	20,8	20,0	21,4	20,4	21,1
19,5	21,3	20,4	21,9	20,8	21,6
20,0	21,8	20,4	22,4	21,2	22,0

**Примечание:** определение влажности семян с помощью электровлагомера проводят в шестикратной повторности, а затем рассчитывают среднее значение.

Масса 1000 семян определяется согласно ГОСТу 12042-80.

Стандарт распространяется на семена сельскохозяйственных культур (за исключением семян хлопчатника, сахарной свеклы, цветочных культур) и устанавливает два метода определения массы 1000 семян:

первый — для семян сельскохозяйственных культур, за исключением кормовой и столовой свеклы;

второй — для семян сельскохозяйственных культур.

Для анализа используют семена основной культуры, выделенные из навесок, отобранных по ГОСТу 12037-81.

#### **Первый метод определения массы 1000 семян**

Семена основной культуры тщательно перемешивают, отсчитывают без выбора две пробы по 500 шт. и взвешивают их до сотой доли грамма.

Вычисляют сумму результатов взвешивания двух проб по 500 семян.

Вычисляют фактическое расхождение между результатами взвешивания двух проб и сравнивают с допустимым расхождением, которое определяют по таблице в следующем порядке: округляют суммарную массу проб до целого числа, в левой графе "Десятки" отыскивают цифру, соответствующую десяткам этого числа, а в верхней "Единицы" — цифру, соответствующую единицам, и находят искомое значение допускаемого расхождения на пересечении данной графы и строки.

Если фактическое расхождение между массами двух проб меньше допускаемого, то за окончательный результат определения массы 1000 семян принимают сумму результатов взвешивания двух проб, округляя их до 0,1, когда масса 1000 семян больше 10 г.

Если масса 1000 семян равна 100 г и более, то допускаемое расхождение определяют по таблице 26.1.

Таблица 26.1 — Допускаемые расхождения

Десятки	Единицы									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	0,02	0,03	0,04	0,06	0,08	0,09	0,10	0,12	0,14
1	0,5	0,16	0,18	0,20	0,21	0,22	0,24	0,26	0,27	0,28
2	0,30	0,32	0,33	0,34	0,36	0,38	0,39	0,40	0,42	0,44
3	0,45	0,46	0,48	0,50	0,51	0,52	0,54	0,56	0,57	0,58
4	0,60	0,62	0,63	0,64	0,66	0,68	0,69	0,70	0,72	0,74
5	0,75	0,76	0,78	0,79	0,81	0,82	0,84	0,85	0,87	0,88
6	0,90	0,92	0,93	0,94	0,96	0,98	0,99	1,00	1,02	1,04
7	1,05	1,06	1,08	1,10	1,11	1,12	1,14	1,16	1,17	1,18
8	1,20	1,22	1,23	1,24	1,26	1,28	1,29	1,30	1,32	1,34
9	1,35	1,37	1,38	1,40	1,41	1,42	1,44	1,46	1,47	1,48

Выбирают цифры, соответствующие десяткам и единицам суммарной массы, и к полученному значению прибавляют постоянную величину, соответствующую массе 100, 200, 300 г и т.д.

## 2.7-8 Лабораторная работа № 7-8 (4 часа).

### Тема: «Общая характеристика ранних зерновых культур»

**2.7-8.1 Цель работы:** изучить технологию возделывания яровой пшеницы.

**2.7-8.2 Задачи работы:**

1. Рассчитать посевную годность и норму посева.
2. изучить элементы технологии возделывания яровой пшеницы;
3. разработать модель ресурсосберегающей технологии применительно к зоне возделывания.

**2.7-8.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

**2.7-8.4 Описание (ход) работы:**

#### 1. Расчет посевной годности семян

Под посевной годностью понимают процент чистых и всхожих семян в анализируемой пробе, а значит, и партии семян. Посевная годность определяется только у кондиционных семян по формуле:

$$ПГ = A \times B = \%;$$

где:  $ПГ$  - посевная годность, %;

$A$  — чистота семян, %;

$B$  — всхожесть семян, %.

Посевную годность выражают в целых числах. Ее необходимо знать для внесения поправки в весовую норму посева применительно к данному семенному материалу.

#### **Расчеты норм посева семян.**

Оптимальные нормы посева семян основных полевых культур для различных почвенно-климатических зон рекомендованы опытными станциями и научно-исследовательскими институтами.

В каждом хозяйстве эти нормы уточняются в зависимости от сорта, типа почв, срока и способа посева, засоренности и других условий. Нормы указываются всегда при 100%-ной посевной годности в весовых количествах (кг/га) или по числу всхожих семян (млн. шт/га).

Если норма посева рекомендациями указывается в весовых единицах, то для определения фактической в условиях хозяйства необходимо ввести поправку на посевную годность семян.

#### ПРИМЕР 1

В северной зоне Оренбургской области рекомендуется высевать яровую твердую пшеницу из расчета 200 кг семян на 1 га. Семена в хозяйстве имеют чистоту — 99%, всхожесть — 95%. Определить весовую норму посева семян.

1. Находим посевную годность:  $ПГ =$

$$ПГ = A \times B / 100 = \%$$

2. Определяем весовую норму:  $НВ = A \times M / 1000 \times 100 / ПГ$ ,  
или после округления – 213 кг/га.

То есть фактическая норма посева будет во столько раз выше, во сколько раз вычисленная посевная годность меньше 100%-ной посевной годности.

Если рекомендованная норма посева дается в числовом выражении, то для определения фактической весовой нормы необходимо ввести поправку на посевную годность и значение массы 1000 семян.

где:  $H$  - фактическая весовая норма, кг/га;

$H_1$  - число миллионов чистых и всхожих семян на 1 га;

$M$  — масса 1000 семян, г;  
 $ПГ$  — посевная годность семян, %.

## ПРИМЕР 2

В центральной зоне Оренбургской области рекомендуется высевать ячмень из расчета 4,0 млн. всхожих семян на 1 га. Определить весовую норму посева ячменя, если в конкретном хозяйстве имеется партия семян, у которой чистота составляет 99%, всхожесть — 95% и масса 1000 семян — 40 г.

1. Находим посевную годность:

$$ПГ = A \times B / 100 = \%$$

2. Определяем весовую норму:  $НВ = A \times M / 1000 \times 100 / ПГ$

Для широкорядных посевов зерновых культур (гречихи, проса, сорго) с междурядьями 35,45 и 60 см нормы посева, вычисленные для сплошных рядовых посевов, снижаются в зависимости от ширины междурядий и особенностей культуры на 30-50%. При перекрестном и узкорядном способах посева нормы посева увеличиваются на 10—15%.

Исходные данные для расчета нормы посева семян для основных культур отражены в таблице 34.1.

Таблица 34.1 — Конкретная исходная информация для расчета весовых норм посева семян (образец)

Культура	Зона области	Способ посева	Агрофон	Показатели			
				ПГ, %	М 1000, г	Кч.н.в.	В н.в.кг/га
Яровая пшеница	Северная	Рядовой	Чистый пар	96	33,0	5,0	
		Перекр.	—"	96	33,0	2,5	
		Перекр.	Озимая рожь, миним. питание	96	33,0	2,25	
		Перекр.	Озимая рожь, оптим. питание	96	33,0	2,5	
	Восточная	Рядовой	Чистый пар	96	38,0	3,0	
		Рядовой	Яровая пшеница	96	38,0	2,5	
Рожь	Северная	Перекр.	Чистый пар	96	28,0	2,0	
Ячмень	Южная	Рядовой	Яровая пшеница	96	42,0	3,5	
Овес	—"	—"	—"	96	30,0	3,5	
Просо	Центральная	—"	—"	96	7,5	3,0	
Гречиха	Центральная	—"	Кукуруза	96	25,0	3,0	
Горох	Северная	—"	Яровая пшеница	96	200,0	1,1	

## Задачи

Для закрепления знаний по расчетам норм посева семян студентам предлагается решить несколько задач.

1. Определить норму посева семян с посевной годностью 80%, если при 100%-ной посевной годности на 1 га положено посеять 200 кг.

2. Норма посева на 1 га — 200 кг семян озимой пшеницы. Сколько метров должен проехать агрегат из трех сеялок с общей шириной захвата 10,8 м, чтобы посеять 150 кг семян?

2. Яровая пшеница не требовательна к глубине обработки почвы, поэтому под нее возможно применение почвозащитных ресурсосберегающих технологий при условии невысокой засоренности поля и хороших агрофизических свойств почвы, когда равновесная плотность близка к оптимальной для яровой пшеницы  $-1,15 - 1,25 \text{ г/см}^3$ , что характерно для всех подтипов черноземов.

При размещении яровой пшеницы после кукурузы и других силосных культур, по пласту многолетних трав, а также при высокой засоренности поля многолетними сорняками целесообразно проводить культурную вспашку на 20—22 см в сочетании с предварительным дискованием лутильниками или тяжелыми дисковыми боронами.

В зернопаровых севооборотах короткой ротации, а также в паровых звеньях после культур сплошного посева эффективны безотвальные способы обработки с сохранением стерни, особенно при невысокой засоренности многолетними сорняками, на эрозионно опасных склонах, при проведении обработок в поздние сроки, на маломощных, легких по механическому составу и солонцовых землях, при обработке оборота пласта многолетних трав.

При этом возможно уменьшение глубины рыхления до 10 - 14 см, особенно в годы с сухой осенью, когда зябь бывает очень глыбистой. Оставление почвы без осенней обработки (нулевая) снижает урожайность, создает трудности весной с закрытием влаги и задерживает посев на 2—3 дня, что приводит к дополнительным потерям влаги.

На вспашке весной лучшие результаты дает традиционная технология, включающая покровное боронование в ранневесенние сроки после наступления физической спелости почвы зубowymi боронами в два следа, предпосевную культивацию, посев дисковыми сеялками СЗ-3,6, СЗП-3,6 и др. и послепосевное прикатывание кольчато-шпоровыми катками - ЗККШ-6. На безотвальных фонах эффективно применение комбинированных посевных агрегатов, выполняющих несколько технологических операций за один проход в предпосевную культивацию, посев с внесением минеральных удобрений и послепосевное прикатывание - СЗС-2,1, СЗТС-6, АУП-18 и др., а некоторые - и протравливание семян ПК-8 "Кузбасс".

Таблица 1 Рекомендуемая технология возделывания яровой пшеницы

Основной агротехнический прием	Агротехнические требования
I. Подготовка почвы	
Лущение стерни	Для улучшения разделки почвы при ее основной обработке, после уборки предшествующей культуры, глубина 5-10 см. ЛЛГ-15, БИГ-3 в агрегате с тракторами К-744, Т-150К
Внесение минеральных удобрений	Поверхностное, сплошным способом перед основной обработкой почвы, РУМ-5, РУМ-8 в агрегате с тракторами МТЗ-80, Т-150К, 70-80% от расчетной общей нормы $P_2O_5$
Основная обработка почвы	Через 1-2 недели после лущения стерни и внесения удобрений на глубину пахотного слоя (22-27 см) ПЛН-4-35, ПЛН-6-35, ПЛН-9-35 в агрегате с тракторами ВТ-100, Т-4А, К-744, Бюллер 2335. На почвах, подверженных ветровой эрозии, и склоновых почвах — плоскорезная обработка (КПГ-2-150, КПГ-250, КПГ-2,2).
Двукратное снегозадержание	При глубине снежного покрова 15 см, СВУ-2,6, СВУ-10 в агрегате с тракторами ВТ-100, К-744 валки через 5-6 м
Ранневесеннее боронование	При физической спелости почвы для предотвращения потерь влаги. ЗБЗСС-1,0 на глубину 3-5 см в агрегате с тракторами ВТ-100, Т-4А
II. Подготовка семян. Посев	
Протравливание и инкрустация семян	Для защиты семян, молодых проростков от внешней инфекции и более глубокой закладки узла кущения за месяц до посева обработка рекомендованными протравителями с прилипателями и микроэлементами, ПС-10, Мобитокс, ПСШ-7В
Предпосевная культивация	Для уничтожения проростков однолетних и многолетних сорняков за 2-3 дня до посева; сплошная обработка почвы КПС-4, КПЭ-3,8, КПШ-9 в агрегате с трактором К-744, Т-4А
Посев с одновременным внесением удобрений	В третьей декаде апреля — в первой декаде мая нормой 3,0-5,0 млн всхожих зерен на гектар 1 класса с одновременным внесением в рядки минеральных удобрений 25-30 кг/га ( $N + P_2O_5$ ). Сеялки СЗ-3,6, СЗП-3,6,
Прикатывание почвы	Сразу после посева. ЗККШ-6А в агрегате с колесными тракторами МТЗ-82, МТЗ-142



III Уход за посевами	
Обработка посевов пестицидами	Рекомендованные пестициды для защиты посевов от вредителей, болезней и сорняков. Гербициды – Луварам Экстра (ВР, 1,1 – 1,2 л/га); Элант (КЭ, 0,6 – 0,8 л/га); Диален Супер (ВР, 0,6 – 0,8 л/га).
IV Уборка урожая	
Подготовка полей к уборке	За 2-3 дня до начала массовых работ обкос полей по периметру и разбивка на делянки комбайнами СК-5А «НИВА», Енисей 1200
Уборка урожая: косовица в валки	На семенных участках, на засоренных участках и при влажности зерна 25% валковыми жатками ЖВН-6А, ЖВС-6, Степь, ЖВП-9,1
обмолот зерна	При влажности зерна не более 16%

## **2.9 Лабораторная работа № 9-10 (4 часа).**

### **Тема: «Общая характеристика озимых культур»**

**2.9-10.1 Цель работы:** изучить озимые культуры возделываемые в нашей стране. технологию возделывания озимой пшеницы и ржи.

#### **2.9-10.2 Задачи работы:**

1. Характеристика озимых культур.
2. изучить элементы технологии возделывания озимой пшеницы, ржи, тритикале.;
3. разработать модель ресурсосберегающей технологии возделывания озимой пшеницы для конкретных условий хозяйства;
4. разработать модель ресурсосберегающей технологии возделывания озимой ржи для конкретных условий хозяйств

#### **2.9-10.3 Описание (ход) работы:**

Вспашка в сочетании с послеуборочным лушением, как прием основной обработки почвы в черном пару, имеет преимущество после подсолнечника на маслосемена и других культур с грубыми послеуборочными остатками, при внесении органических удобрений и высокой засоренности корнеотпрысковыми сорняками.

После стерневых предшественников более эффективны почвозащитные ресурсосберегающие безотвальные рыхления с оставлением стерни плоскорезами-глубококорыхлителями или плугами со стойками СибИМЭ.

Уход за черным паром начинается с ранневесеннего боронования зубowymi боронами в два следа при наступлении физической спелости почвы на отвальных фонах и игольчатыми боронами на безотвальных, затем по мере отрастания сорняков проводятся разноглубинные культивации на 10—12, 8—10 и далее на 6-8 см.

Для получения гарантированных всходов озимых в засушливые годы следует применять влагосберегающую технологию ухода за паром, когда вместо глубоких весенних на 10—12 и 8-10 см все паровые культивации проводятся на глубину заделки семян - 6 - 8 см или часть их заменяют применением в борьбе с корнеотпрысковыми сорняками гербицидов: раундап, раундан+лонтрел, чисталан, луварам и другие, но и в этом случае обязательны первая весенняя после массовых всходов сорняков и последняя предпосевная культивации.

Для защиты почвы от эрозии и задержания снега весьма эффективен посев в середине июля кулис из подсолнечника или горчицы.

В засушливых степных условиях под озимые культуры необходимо иметь черные пары, поэтому в связи с недостатком в последние годы техники и ГСМ в хозяйствах лучше уменьшить глубину осеннего рыхления до 10—14 см и провести его за счет повышения производительности в 3—4 раза на всей площади паров, урожайность озимых при этом уменьшится всего на 8—10%, но не переносить обработку на весну под ранний пар, когда посев озимых часто становится невозможным из-за иссушения верхнего слоя почвы, а яровая пшеница по пару уменьшает урожайность зерна вдвое.

Обработку ранних паров после стерневых предшественников под озимую пшеницу начинают весной по физической спелости почвы с культивации на глубину 10-12 см тяжелыми паровыми культиваторами КПЭ-3,8, КТС-10, ОПО-8, КПШ-5 и другими, затем КПС-4 на 8-10 см и далее на 6—8 см по мере отрастания сорняков. После подсолнечника на маслосемена первую обработку проводят дисковыми лушилниками или дисковыми боронами с целью измельчения растительных остатков, а затем культивации. В сухую погоду после глубоких культиваций почву прикатывают, что уменьшает испарение влаги, а при выпадении осадков для разрушения почвенной корки и уничтожения всходов малолетних сорняков боронуют зубowymi боронами в 1 - 2 следа.

Таблица 3.1. — Рекомендуемая технология возделывания озимой ржи

Основной агротехнический прием	Агротехнические требования
1	2
I. Подготовка почвы	
Лущение стерни	Для улучшения разделки почвы при ее основной обработке, измельчения и частичной заделки растительных и пожнивных остатков, уничтожения вредителей и сорняков после уборки предшествующей культуры, глубина 5-10 см; ЛДГ-15, БИГ-3А в агрегате с тракторами ДТ-75М, К-701, К-710, К-744, ВТ-100
*Внесение минеральных удобрений	Поверхностное, сплошным способом, перед основной обработкой почвы, РУМ-5, РУМ-8, 1-РМГ-4; МВУ-85 в агрегате с тракторами МТЗ-80/82, Т-150К, 70-80% от общей нормы $P_2O_5$ (сульфат аммония, суперфосфат лвойной)
Внесение органических удобрений	Для обеспечения бездефицитного баланса гумуса на весь период ротации севооборота от 30 до 60 т/га полуперепревшего навоза. Непосредственно перед основной обработкой пара, ПРТ-16, ПРТ-10, ПТУ-4, РОУ-5 в агрегате с трактором К-744, Т-150К, МТЗ-80, МТЗ-82
Основная обработка почвы	Через 1-2 недели после лущения стерни и внесения органических удобрений на глубину пахотного слоя (22-27 см). ПЛН-4-35, ПЛН-6-35, ПЛН-9-35 в агрегате с тракторами ВТ-100, Т-4А и К-744. На почвах, подверженных ветровой эрозии, и склоновых почвах - плоскорезная обработка, КПГ-2-150, КПГ-250, КПШ-5, КПШ-9, КПШ-11, КПП-2.2 в агрегате с тракторами ДТ-75 М, Т-150К, К-701, К-710
Двукратное снегозадержание	При глубине снежного покрова 15 см, СВУ-2,6, СВУ-10, валки через 5-6 м в агрегате с тракторами ВТ-100, Т-4А, ДТ-75М
Ранневесеннее боронование	При физической спелости почвы для предотвращения потерь влаги, ЗБЗСС-1,0 на глубину 3-5 см в агрегате с тракторами Т-4А, ВТ-100, поперек или под углом к основной обработке почвы
Послойная поверхностная обработка пара	Сплошная культивация по мере отрастания сорняков на глубину 10-12 и 8-10 см в мае и июне, затем 6-8 см в июле и августе, КПС-4, КПЭ-3,8 в агрегате с тракторами К-701, К-710, К-744, ВТ-100

1	2
Внесение минеральных удобрений	Локально-ленточное при уходе за паром, СЗС-2,1 в агрегате с тракторами К-701, К-710, К-744, 28 – 56 кг.д. в-ва ( $P_2O_5$ )/га (супер фосфот двойной)
П. Подготовка семян. Посев	
Протравливание и инкрустация семян	Для защиты семян, молодых проростков от внешней инфекции и более глубокой закладки узла кущения за месяц до посева; обработка рекомендованными протравителями ТМТД (СП, 1,5 – 2 кг/т; РАКСИЛ (СП, 2 кг/т); Байтан-универсал (СП, 2 кг/т); Интеграл (Ж, 1,5 л/т); Премис Двести (КС, 0,15 л/т) и др с прилипателями и
Посев с одновременным внесением удобрений	В третьей декаде августа – первой декаде сентября нормой 4,5-5,0 млн всхожих зерен на гектар, 1 класса, с одновременным внесением в рядки минеральных удобрений 25 – 30 кг д. в-ва/га. Сеялки СЗ-3,6А, СЗТС-2, АУП-18. ПК-8 (Кузбасс) в агрегате с тракторами ЛТ-75М, Т-4А, К-710, К-744
Прикатывание почвы	Сразу после посева, ЗККШ-6А в агрегате с тракторами ВТ-100, ДТ-175, ДТ-75М; МТЗ-82
III. Уход за посевами	
Боронование посевов	Для предотвращения излишних потерь влаги и улучшения условий аэрации, вычесывания погибших и больных растений весной при физической спелости почвы поперек направления посева зубowymi боронами ЗБЗСС-1,0 в агрегате с тракторами ВТ-100, ДТ-175, ДТ-75М
Весенняя прикорневая подкормка	Весной при физической спелости почвы при содержании $N-NO_3$ менее 15 мг/кг почвы врезание дисковыми сеялками СЗ-3,6; СЗП-3,6 нормой внесения 30 кг/га д.в-ва азота (мочевина).
Обработка посевов пестицидами	Рекомендованные пестициды для защиты посевов от вредителей и болезней. Инсектициды – Децис (КЭ, 0,25 л/га; Гладиатор (КЭ, 0,2 л/га); Актара (ВДГ, 0,07 кг/га); Шерпа (КЭ, 0,20 л/га; Сэмпай (КЭ, 0,2 кг/га). Фунгициды – Планриз (Ж, 0.5 л/га); Гранит (КС, 0.3 л/га); Рекс (КС, 0.4 л/га); Байлетон (СП, 0.5 кг/га).
IV. Уборка урожая	
Подготовка полей к уборке	За 2-3 дня до начала массовых работ обкос полей по периметру и разбивка на делянки комбайнами СК-5А "НИВА", Енисей 1200
Уборка урожая: косовица в валки	На семенных участках, на засоренных участках и при влажности зерна 20-25% валковыми жатками ЖВН-6А, ЖВС-6, ЖВП-9,1
обмолот зерна	При влажности зерна не более 16%.

Таблица 4.5 — Рекомендуемая технология возделывания озимой пшеницы

Основной агротехнический прием	Агротехнические требования
1	2
I. Подготовка почвы	
Лущение стерни	Для улучшения разделки почвы при ее основной обработке, измельчения и частичной заделки растительных и пожнивных остатков, уничтожения вредителей и сорняков после уборки предшествующей культуры, глубина 5-10 см; ЛДГ-15, БИГ-3А в агрегате с тракторами ДТ-75М, К-701, К-710, К-744, ВТ-100
Внесение минеральных удобрений	Поверхностное, сплошным способом, перед основной обработкой почвы, РУМ-5, РУМ-8, 1-РМГ-4, МВУ-85 в агрегате с тракторами МТЗ-80/82, Т-150К, 70-80% от общей нормы $P_2O_5$ (сульфат аммония, суперфосфат двойной)
Внесение органических удобрений	Для обеспечения бездефицитного баланса гумуса на весь период ротации севооборота от 30 до 60 т/га полуперепревшего навоза. Непосредственно перед основной обработкой пара, ПРТ-16, ПРТ-10, ПТУ-4, РОУ-5 в агрегате с трактором К-744, Т-150К, МТЗ-80, МТЗ-82
Основная обработка почвы	Через 1-2 недели после лущения стерни и внесения органических удобрений на глубину пахотного слоя (22-27 см). ПЛН-4-35, ПЛН-6-35, ПЛН-9-35 в агрегате с тракторами ВТ-100, Т-4А и К-744. На почвах, подверженных ветровой эрозии, и склоновых почвах - плоскорезная обработка, КПГ-2-150, КПГ-250, КПШ-5, КПШ-9, КПШ-11, КПП-2.2 в агрегате с тракторами ДТ-75 М, Т-150К, К-701, К-710
Двукратное снегозадержание	При глубине снежного покрова 15 см, СВУ-2,6, СВУ-10, валки через 5-6 м в агрегате с тракторами ВТ-100, Т-4А, ДТ-75М
Ранневесеннее боронование	При физической спелости почвы для предотвращения потерь влаги, ЗБЗСС-1,0 на глубину 3-5 см в агрегате с тракторами Т-4А, ВТ-100, поперек или под углом к основной обработке почвы
Послойная поверхностная обработка пара	Сплошная культивация по мере отрастания сорняков на глубину 10-12 и 8-10 см в мае и июне, затем 6-8 см в июле и августе, КПС-4, КПЭ-3,8 в агрегате с тракторами К-701, К-710, К-744, ВТ-100

1	2
Внесение минеральных удобрений	Локально-ленточное при уходе за паром, СЗС-2,1 в агрегате с тракторами К-701, К-710, К-744, 28 – 56 кг.д. в-ва (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )/га (супер фосфот двойной)
П. Подготовка семян. Посев	
Протравливание и инкрустация семян	Для защиты семян, молодых проростков от внешней инфекции и более глубокой закладки узла кущения за месяц до посева; обработка рекомендованными протравителями ТМТД (СП, 1,5 – 2 кг/т; РАКСИЛ (СП, 2 кг/т), Байтал-универсал (СП, 2 кг/т); Интеграл (Ж. 1,5 л/т); Премис Двести (КС, 0,15 л/т) и др с прилипателями и микроэлементами. ПС-10. Мобитокс. ПСШ-7В
Посев с одновременным внесением удобрений	В третьей декаде августа – первой декаде сентября нормой 4,5-5,0 млн всхожих зерен на гектар, 1 класса, с одновременным внесением в рядки минеральных удобрений 25 – 30 кг д. в-ва/га. Сеялки СЗ-3,6А, СЗТС-2, АУП-18 ПК-8 (Квзбас) в агрегате с тракторами ЛТ-75М, Т-4А, К-710, К-744
Прикатывание почвы	Сразу после посева, ЗККШ-6А в агрегате с тракторами ВТ-100, ДТ-175, ДТ-75М; МТЗ-82
III. Уход за посевами	
Боронование посевов	Для предотвращения излишних потерь влаги и улучшения условий аэрации, вычесывания погибших и больных растений весной при физической спелости почвы поперек направления посева зубowymi боровами ЗБЗСС-1,0 в агрегате с тракторами ВТ-100, ЛТ-175, ЛТ-75М
Весенняя прикорневая подкормка	Весной при физической спелости почвы при содержании N-NO <sub>3</sub> менее 15 мг/кг почвы врезание дисковыми сеялками СЗ-3,6, СЗП-3,6 нормой внесения 30 кг/га д.в-ва азота (мочевина).
Некорневая подкормка	В фазу выхода в трубку опрыскивание посевов баковой смесью водных растворов мочевины (концентрация мочевины 16,6 %, N д. в-ва – 7,36 %), 25 – 30 кг.д. в-ва/га; микроэлементов (ЖУСС (Cu+V); ЖУСС-II(Cu+Mo), 4 л/га; регуляторов роста растений (Агат-25К, концентрация 0,005 %, 14 г/га). Норма расхода рабочего раствора 300л/га, ОПШ-15, ОП-24(Ураган), ОП-2000-2-01 в агрегате с тракторами МТЗ-80/82. В фазу налива зерна опрыскивание посевов водным раствором мочевины (концентрация мочевины 25,0 %, N д. в-ва – 11,5 %), 25 – 30 кг д. в-ва/га. Норма расхода рабочего раствора 200 л/га, ОПШ-15, ОП-24 (Ураган), ОП-2000-2-01 в агрегате с

Обработка посевов пестицидами	Рекомендованные пестициды для защиты посевов от вредителей и болезней. Инсектициды – Децис (КЭ, 0,25 л/га; Гладиатор (КЭ, 0,2 л/га); Актара (ВДГ 0,07 кг/га); Шерпа (КЭ, 0,20 л/га); Сэмпай (КЭ, 0,2 кг/га). Фунгициды – Планриз (Ж. 0.5 л/га); Гранит (КС. 0.3 л/га); Рекс (КС. 0.4 л/га); Байлетон (СП. 0.5 кг/га).
IV. Уборка урожая	
Подготовка полей к уборке	За 2-3 дня до начала массовых работ обкос полей по периметру и разбивка на делянки комбайнами СК-5А "НИВА", Енисей 1200
Уборка урожая: косовица в валки	На семенных участках, на засоренных участках и при влажности зерна 20-25% валковыми жатками ЖВН-6А, ЖВС-6, ЖВП-9,1
обмолот зерна	При влажности зерна не более 16%.

\*                      назначается                      по                      результатам                      агрохимического                      обследования                      полей

## **2.11 Лабораторная работа № 11(2 часа).**

**Тема: «Энергосберегающая технология возделывания с/х культур».**

**2.11.1 Цель работы:**разработать ресурсосберегающие технологии возделывания.

**2.11.2 Задачи работы:**

1. разработать ресурсосберегающие технологии возделывания.  
для ячменя и овса;
- 2 разработать ресурсосберегающие технологии возделывания.  
для пропашных культур
3. разработать ресурсосберегающие технологии возделывания.  
для корнеплодов

**2.11.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

**2.11.4 Описание (ход) работы:**

- 1.Составить технологии возделывания,описать болезни и вредители культуры для климатических зон Оренбургской области.
2. Составить технологии возделывания и подобрать с/х машины под каждую культуру.
3. Подобрать схемы посева и рассчитать норму высева и посевную годность семян.



Таблица 1 — Рекомендуемая технология возделывания овса

№ п/п	Наименование операций	Агротехнические параметры	Состав агрегата		Сроки проведения операций	Примечание
			марка трактора	марка СХМ		
1	2	3	4	5	6	7
1	Лущение стерни	Глубина 5-10 см	Т-4А ВТ-100 К-744	ЛДГ-15, 10 КПЭ-3,8 БИГ-3А	После уборки предшеств. культуры	Для улучшения разделки почвы при основной ее
2	Внесение минеральных удобрений	Поверхностно сплошным способом	МТЗ-82	РУМ-5 1РМГ-4	За 1 день до вспашки	$P_2O_5 = 70-89\%$ от общей расчетной нормы
3	Основная обработка почвы: а) отвальная вспашка б) плоскорезная обработка с одновременным внесением удобрений	22-27 см  22-27 см	К-744 Т-4А ВТ-100	ПН-8-35 ПЛН-4-35 КПГ-2,2	Через 1-2 недели после лущения стерни	
4	Снегозадержание	2-кратное, валки через 5-6 м	ДТ-175 ВТ-100	СВУ-2,6	Начало работ при высоте снежного покрова не менее 15 см	
5	Ранневесеннее боронование (бигование)	Поперек вспашки	Т-4А ВТ-100 К-744	БЗСС-1,0 БИГ-3А БМШ-15 БМШ-20	При достижении почвой физической спелости	

1	2	3	4	5	6	7
6	Протравливание	Фундазол = 2 кг/т, Дивидент стар = 1л/т	ПС-10 Моби-токс		Не ранее, чем за 1 месяц до посева, не позднее, чем за 4	
7	Культивация	Глубина 7-8 см	Т-4А ВТ-100 К-744	КПС-4 КПЭ-3,8	При физической спелости почвы на заданной глубине обработки, не ранее, чем через 4-5 дней после боронования	
8	Посев с одновременным внесением удобрений	Глубина — 8 см Норма высева — 3,5-4,0 млн. шт. всх. зерен на 1 га, 1 класс по ГОСТу Р <sub>2</sub> О <sub>5</sub> = 20-25 кг/га	Т-4А ВТ-100 Т-150	СЗС-2,1 СЗП-3,6 СЗ-3,6 АУП-18.05	3 декада апреля — 1 декада мая	
9	Послепосевное прикатывание почвы	Вдоль направления движения посевных агрегатов	ВТ-100	ЗККШ-6А		
10	Уход за посевами при помощи средств химзащиты: а) обработка гербицидами против сорняков: корнеотпрысковых, щетинников, гречишки при численности их более 2-х экз./м <sup>2</sup> ; б) обработка инсектицидами против вредителей.	Иллоксан =3 л/га Чисталан + Лонтрел = 1,0 + 0,3 л/га	МТЗ-82 Т-150К	ОП-2000 ОПШ-15 Ураган	фаза кущения	В утренние или вечерние часы при t <sup>0</sup> воздуха = 20-22 <sup>0</sup> С

1	2	3	4	5	6	7
	- против хлебной полосатой блохи (при 30-40 экз.) на 10 взмахов сачком - против трипсов и стеблевого мотылька	метафос, 40% к.э. = 0,5-1,0 л/га  карбофос, 50% к.э. - 0,5-1,2 л/га или метафос, 40% к.э. 0,5-1,0 л/га	МТЗ-82  АН-2 МТЗ-82	ОПШ-15 ОП-2000  ОПШ-15 ОП-2000	Всходы-кущение  Начало выхода в трубку-колошение — цветение	Сплошное или выборочное опрыскивание В начальный период массового появления достаточно краевых
11	Подготовка полей к уборке	Обкос полей по периметру	комбайны с жатками СК-5 «Нива», Дон-1200		За 2-3 дня до начала массовых работ	
12	Уборка урожая: а) косовица в валки б) подбор и обмолот валков	Высота среза 10-12 см. При влажности зерна около 25% При влажности зерна не более 16%	СК-5А «Нива», ЖВН-6 ЖВН -6-12, Степь Дон-1500 Кейс, Вектор			

Таблица 2. - Рекомендуемая технология возделывания проса

№ п/п	Наименование операций	Агротехнические параметры	Состав агрегата		Сроки проведения операций	Примечание
			марка трактора	марка схм		
1	2	3	4	5	6	7
1. Операции допосевного периода						

1	Лущение стерни	Глубина 5-10 см	Т-4А ВТ-100	ЛДГ-15 ЛДГ-10 КПЭ-3,8 Биг-2А	После уборки предшествующей культуры	Для улучшения разделки почвы при основной ее обработке и для уничтожения сорняков и вредителей
2	Опрыскивание отросших корнеотпрысковых сорняков гербицидами	Чисталан или бутапон = 3 л/га (по преп.) при Нр. Раб = 200 л/га	МТЗ-82 МТЗ- 142 Т-150К.	ОПШ-15 Кертитокс ОП-2000 ОПМ-2001	Через 2-3 недели после лущения	
3	Внесение мин. удобр. под отвальн. вспашку	Поверхностно: сплошным способом, НР (твердые, жидкие). Доза НР = 60 кг/га д. в.	МТЗ-80 Т-150К ВТ-100	1РМГ-4 РУМ-8 ПРТ-9 Подк. — опр. содерж. азота	За день до вспашки	

1	2	3	4	5	6	7
4	Отвальная обработка почвы	Глубина 22-25 см	К-744 Т-150К ВТ-100	ПН-8-35 ПЛН-6-35 ПЛН-4-35	Через 10 дней после использования гербицидов и через 1 день после внесения удобрений	
5	Снегозадержание	2-кратное, валки через 5-6 м	ВТ-100	СВУ-2,6	Начало работ при высоте снежного покрова не менее 15 см	
6	Боронование	Поперек вспашки	ВТ-100 Т-4А	БЗСС-1,0 БИГ-3А	При достижении почвой физической спелости	
7	1-ая культивация: а) без внесения удобрений или:	Глубина 10-12 см	Т-4А ВТ-100	КПС-4 КПШ-9	При физической спелости почвы на заданной глубине обработки не ранее, чем через 4 – 5 дней после боронования	
	б) с одновременным внесением удобрений (в случае неиспользования их при основной обработке почвы)	Глубина 14-16 см. Доза NP = 60 кг/га	К-744 Т-4А	СЗС-2,1 + шлейф из цепей или металл.троса, КПГ-2,2		
8	Выравнивание. Уплотнение почвы	Вдоль рядков, оставшихся от СЗС-2,1	ВТ-100 Т-150К	ЗККШ-6А КЗК-10	Вслед за 1-ой культивацией	Для разрушения гряд, оставшихся после прохода СЗС-2,1 и для снижения потерь влаги из почвы

1	2	3	4	5	6	7
9	Предпосевная к-ция почвы	Глубина 5-6 см	ВТ-100 Т-4А	КПС-4 + БЗСС-1,0	Через 1,5-2 недели после 1-ой культивации	
10	Предпосевное прикатывание почвы	Вдоль направления предшествующей к-ции	ВТ-100	ЗККШ-6А ККН-2,8	Вслед за предпосевной к-цией	Для равномерной заделки семян
II. Подготовка семян проса, посев, уход за посевами, уборка						
11	Замачивание семян проса в воде	Замочка в водоеме затаренных семян в течение 1-2 суток			За 1-2 суток до сева	Повыш. полевой всхож. до 80-85%
12	Инкрустация семян	Витавакс, (фундазол) = 2 кг/т против головни и бактериоза NaK МЦ= 0,2 – 0,5 кг в расчете на 1 т семян	ПС-10 Моби-токс ПСШ-7В	Срок — немедленно после приобретения сыпучести ранее замоченными семенами проса		
13	Посев с одновременным внесением удобрений	Способ рядовой. Глубина = 5-6 см. Норма высева = 3,0-3,5 млн. всх. зер/га. Удобрения; NP = 20 кг/га д.в.	К-744 Т-4А ВТ-100	СЗС-2,1 СЗ(СЗП)-3,6 СЗ-3,6А-0,5	При достижении температуры почвы в посевном слое почвы 12-14°С, а на глубине 40 см — 10° С	
14	Послепосевное прикатывание почвы	Вдоль направления движения посевных агрегатов	ВТ-100	ЗККШ-6А	В день посева	

1	2	3	4	5	6	7
15	Уход за посевами проса при помощи средств химизации:					
	а) обработка гербицидами против сорняков: при численности более 2-х экз/м <sup>2</sup>	Иллоксан = 3 л/га; амминная соль 2,4 Д + лонтрел = 2,0+0,3 л/га; чистолан+лонтрел 0,8+0,3 л/га; бюктрилД-1,25-1,5 л/га	МТЗ-82 Т-150К	ОПШ-15 ОП-2000 ОПМ-2001	Фаза кущения	
	б) обработка инсектицидами против вредителей проса: против хлебной полосатой блохи (при 30-40 экз/10 взмахов сачком)	Метафос, 40% к.э. = 0,5-1,2 л/га или = метафос, 30% к.э. = 0,7-1,4 л/га (Н.Р. даны по препарату); децис 0,2 л/га; каратэ 0,15-0,2 л/га	МТЗ-82 МТЗ-100 Т-150К	ОПШ-15 ОП-2000	Всходы - кущение	Сплошное или выборочное опрыскивание
	против трипсов (при 30-50 личинок на 1 метелку) и против стеблевого мотылька (при 18% растений с кладками яиц)	Карбофос, 50% к.э. = 0,5-1,2 л/га или метафос, 40% к.э. = 0,5-1,0 л/га	МТЗ-82	АН-2 или ОПШ-15	Начало выхода в трубку, выметывание, цветение	В начальный период массового появления достаточно краевых
	против просяного комарика и просяной жужелицы	ДИ-68, КЭ = 0,7-1,0 кг/га или метафос, 40% к.э. = 0,5-1 л/га; каратэ 0,15-0,2 л/га	МТЗ-82 МТЗ-100 Т-150К	ОПШ-15 ОП-2000 ОПМ-2001	Фаза выметывание, формирование зерна в период массового лета. Обработку прекращать за 15 дней до уборки	

16	Подготовка полей к уборке	Обкос полей по периметру	СК-5 "Нива" "Енисей"	ЖВН-6 ЖВН-6-12	За 2-3 дня до начала массовых работ
17	Уборка урожая: а) косовица в валки	Высота среза = 12-18 см	СК-5 "Нива" «Енисей»	Комбайны с жатками ЖВН-6	При созревании зерна в метелках на 80-85% и при его влажности не более 26-28% (колосковая чешуя имеет соломенно-желтую окраску)
	б) подбор и обмолот валков	Частота вращения барабана ~ 550-800 об. в минуту. Скорость комб. не более 6 км/час	Дон-1200 Дон-1500 Вектор	ЖВН-6 ППТ-3,0	При влажности зерна 15-17%

*При наземной обработке необходимо оставление технологическ*



## 2.12 Лабораторная работа № 12-13 (4 часов).

### Тема: «Яровая пшеница».

**2.12-13.1 Цель работы:** изучить морфологические признаки основных видов, разновидностей и ознакомиться с сортами, возделываемыми в Оренбургской области.

#### 2.12.2 Задачи работы:

1. изучить генетическую классификацию видов пшениц;
2. изучить хозяйственно-морфологическую классификацию видов пшениц;
3. описать отличительные признаки мягкой и твердой пшеницы по колосу и зерну;
4. изучить отличительные признаки разновидностей мягкой и твердой пшеницы;
5. дать агробиологическую характеристику сортам яровой пшеницы, рекомендованных к возделыванию в Оренбургской области.

#### 2.12-13.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. набор видов пшениц (мягкой, твердой, однозернянки, двузернянки, тургидум, карликовой, спельты, полоникум);
2. разновидности (альбидум, лютесценс, мильтурум, эритроспермум, барбаросса, леукурум, мелянопус, гордеиформе, мутика-валенсия).

#### 2.12-13.4 Описание (ход) работы:

##### Виды пшениц

Пшеница представляет обширный и богатый формами род хлебных злаков. В настоящее время род пшеницы *Triticum* включает около 30 культурных и дикорастущих видов, которые имеют различное значение и распространение.

По классификации П.М. Жуковского, все виды пшениц поделены на четыре генетические группы.

I. Диплоидная группа ( $2n = 14$ ), имеющая в соматических клетках 14 хромосом:

1. Дикая однозернянка.
2. Дикая пшеница Урарту.
3. Культурная однозернянка.

II. Тетраплоидная группа ( $2n = 28$ ):

4. Пшеница халдская.
5. Дикая двузернянка.
6. Пшеница Тимофеева (зандури).
7. Колхидская двузернянка.
8. Культурная двузернянка (полба).
9. Пшеница твердая - *T. durum*.
10. Пшеница абиссинская.
11. Пшеница тургидум.
12. Пшеница карталинская (персикум).
13. Пшеница туранская.
14. Пшеница польская.

III. Гексаплоидная группа ( $2n = 42$ ):

15. Пшеница Маха.
16. Пшеница Спельта.
17. Пшеница мягкая *T. vulgare* или *T. aestivum*,
18. Пшеница карликовая.
19. Пшеница круглозерная.
20. Пшеница ванская.

21. Пшеница широколистная.

IV. Октаплоидная группа ( $2n = 56$ ):

22. Пшеница грибовойная.

По морфологическим и хозяйственным признакам все виды пшениц делят на две группы:

1. Настоящие, или голозерные, - имеют неломкий стержень колоса, при созревании колос не распадается на колоски, а зерно при обмолоте легко выпадает из цветковых чешуй.

2. Ненастоящие, или пленчатые (полбяные), — имеют ломкий стержень колоса, при созревании колос распадается на колоски. Зерно при обычном обмолоте остается в колосках.

При изучении видов пшениц, пользуясь таблицей 4.1, определить наиболее распространенные виды и записать отличительные признаки в рабочую тетрадь. В мировом земледелии наибольшие площади занимают голозерные виды пшениц — мягкая и твердая. Их отличительные признаки показаны в таблице 4.2.

Таблица 4.2 — Отличие мягкой и твердой пшеницы по колосу и зерну

Признаки	Пшеница	
	мягкая	твердая
Колос		
Плотность	Рыхлый, между колосками просвет	Плотный, просвета между колосками нет
Наиболее широкая сторона	Лицевая	Боковая
Ости	Равны колосу или короче его, расходящиеся	Длиннее колоса, параллельные
Колосковая чешуя	У основания вдавленная со слабо выраженным килем и более или менее длинным зубцом	У основания без вдавленности, с резко выдающимся килем и коротким зубцом
Солома под колосом	Обычно полая	Выполненная
Обмолот	У большинства форм легкий	Более трудный
Зерно		
Форма	Короткое, округлое	Продолговатое, более гранистое в поперечном разрезе
Величина	Мелкое, средней крупности, крупное	Среднее, чаще крупное
Консистенция	Мучнистая в разной степени, полной стекловидности почти не наблюдается	Стекловидная, реже полустекловидная
Зародыш	Округлый, широкий, вогнутый	Продолговатый, выпуклый хорошо выражен
Хохолок	Ясно выражен, волоски длинные	Отсутствует или слабо выражен, волоски короткие

Таблица 2 - **Отличительные признаки основных видов пшениц**

Виды пшеницы	Стержень колоса	Колос	Ости	Колосковые чешуи	Зерно	Соломина	Наличие озимых и яровых форм
1	2	3	4	5	6	7	9
<b>Настоящие или голозерные виды пшениц</b>							
Пшеница мягкая	Неломкий	Остистый или безостый, рыхлый, удлинённый	Короткие, расходящиеся в стороны	Кожистые, почти равны цветковым; киль слабо выражен, к основанию чешуи сходит на нет	Голое, округлое с ясным хохолком, мучнистое в изломе, реже стекловидное	Полая до самого верха	Озимые и яровые
Карликовая пшеница	Неломкий	Остистый или безостый, плотный, короткий	Короткие, расходящиеся	То же	То же	То же	То же
Пшеница твердая	Неломкий	Обычно остистый, плотный	Очень длинные, параллельные	Кожистые, почти равны цветковым; киль резко выражен до основания	Голое, угловатое с едва заметным хохолком, в изломе стекловидное	Вверху под колосом вы - полненная или с небольшим просветом	Яровые, редко озимые

1	2	3	4	5	6	7	8
Пшеница тургидум	Неломкий	Остистый, плотный или рыхлый	Очень длинные, параллельные	Кожистые, на 1/3-1/2 короче цветковых, вздутые; киль резко выражен до основания	Голое, короткое, толстое, обычно в изломе мучнистое	Вверху выполненная или с небольшим просветом	Преимущественно озимые
Пшеница польская	Неломкий	Остистый или безостый, плотный или более рыхлый	Длинные или короткие	Перепопчатые, равны или длиннее цветковых чешуй	Голое, очень длинное, в изломе стекловидное	Выполненная или полая	Преимущественно яровые
Пшеница карталинская (персикум)	Неломкий	Всегда остистый, рыхлый	Длинные, обычно параллельные	Тонкокожистые, почти равны цветковым; киль слабо выражен, вверху чешуи длинные ости	Голое, короткое, но не толстое, с морщинистой спинкой, в изломе обычно стекловидное	Полая	Только яровые
<p align="center"><b>Ненастоящие или пленчатые (полбяные)</b> <b>виды пшениц</b></p>							
Пшеница спельта	Ломкий (колос при обмолоте распадается на колоски)	Остистый или безостый, очень рыхлый	Короткие, расходящиеся	Кожистые, вверху поперек - широко усеченные, с очень коротким зубцом	Пленчатое (при обмолоте не выпадает из чешуи); в колоске обычно по два зерна	Полая	Озимые и яровые

1	2	3	4	5	6	7	9
Культурная двузерня- нка(полба)	Ломкий	Остистый или безостый, плотный, сжатый с боков, с двумя остями в каждом колоске	Длинные, обычно параллельны е	Кожистые, к верхушке закругленные, обычно с острым зубцом	Пленчатое, в колоске обычно два зерна	Полая или вверху выполненная	Преимуще- ственно яровые
Пшеница Тимофеева (зандури)	Ломкий	Остистый, плотный, сильно сжатый с боков, с двумя остями в колоске	Длинные, обычно параллельны е	Кожистые, без ясного киля; возле килевого зубца имеется бугорок	Пленчатое, в колоске обычно два зерна	Полая или вверху выполненная	Яровые
Одно- зернянка	Ломкий	Остистый, очень сильно сжатый с боков, плотный, с одной остью в каждом колоске	Довольно длинные, параллельны е слабо расходящиеся	Кожистые с ясным килем кроме килевого зубца	Пленчатое, в колоске обычно одно зерно	Полая или вверху выполненная	Преиму- щественно ози- мые

### **Разновидности мягкой и твердой пшеницы**

Пшеница, как и другие виды культурных растений, подразделяется на более мелкие систематические единицы, которые называются разновидностями. Основными морфологическими признаками, по которым делятся разновидности пшеницы, являются:

1. Наличие остей, т.е. отсутствие или наличие остей на колосе.
2. Опушение колосовых чешуй.
3. Окраска колоса, условно называемая белой, красной.
4. Окраска остей бывает одинаковой с окраской колоса или черная.
5. Окраска зерен, условно называемая белой и красной. Под белой подразумевается также желтая и бледно-розовая окраска, а под красной — темно-розовая и красно-фиолетовая.

Определение разновидностей мягкой и твердой пшеницы проводят на зрелых и вполне типичных колосьях.

#### **Порядок работы**

Разделить колосья на две группы: мягкая пшеница и твердая (табл. 4.2). В пределах каждого вида выделить остистые и безостые формы, а также разделить их по окраске колоса и зерна.

Используя таблицу 4.3, определить разновидность.

После определения разновидностей мягкой и твердой пшеницы заполняют таблицу 4.4.

Таблица 4.3— **Таблица для определения важнейших разновидностей мягкой и твердой пшеницы**

Разновидности	Наличие остей и их окраска	Окраска колоса	Опушенность колосковых чешуй	Окраска зерна
Мягкая пшеница				
Альбидум	Безостая	Белая	Неопушенные	Белая
Лютесценс	-"	-"	-"	Красная
Мильтурум	-"	Красная	-"	-"
Грекум	Ости белые	Белая	-"	Белая
Эритроспермум	-"	-"	-"	Красная
Ферругинеум	Ости красные	Красная	-"	-"
Виллютинум	Безостая	Белая	Опушенные	-"
Пиротрикс	-"	Красная	-"	-"
Гостианум	Ости белые	Белая	-"	-"
Барбаросса	Ости красные	Красная	-"	-"
Цезиум	-"	Серо- дымчатая	Неопушенные	-"
Твердая пшеница				
Гордеиформе	Ости красные	Красная	Неопушенные	Белая
Мелянопус	Ости черные	Белая	Опушенные	"
Субаустрале	Безостая	Красная	Неопушенные	-"
Стебути		"	-"	Красная
Леукурум	Ости белые	Белая	-"	Белая
Валенсия	-"	-"	Опушенные	-"
Леукомелан	Ости черные	-"	Неопушенные	-"

Мурциензе	Ости красные	Красная	-"-	Красная
Рейхенбахи	Ости черные	Белая	-"-	-"-
Церулесценс	-"-	Черная	Опушенные	Белая

Таблица 4.4 — Признаки разновидностей мягкой и твердой пшениц

Вид	Разновидность	Остистость колоса	Окраска колоса	Окраска остей	Опушения колосковых чешуй	Окраска зерна

### ***Определение окраски зерна***

Определение белой и красной окраски зерна пшеницы не представляет затруднений, однако при неблагоприятных погодных условиях во время уборки окраска зерна бывает неотчетливой, что вызывает затруднения при определении разновидностей пшеницы. В этих случаях пользуются одним из следующих методов:

а) метод кипячения в воде. Зерна помещают в стакан с кипятком и кипятят их в течение 20 мин. Зерна белозерных пшениц остаются светлыми, а зерна краснозерных приобретают бурую окраску;

б) метод обработки зерен щелочью. Зерна помещают в стакан, заливают 5%-ным раствором щелочи (KOH или NaOH) и выдерживают в нем 15 мин. В результате этого зерна белозерных пшениц приобретают светло-кремовую окраску, а зерна краснозерных - бурую. Для общего ознакомления с сортами пшениц, возделываемых в Оренбургской области, студенты пользуются дополнительной литературой.

## 2.14 Лабораторная работа № 14-15 (4 часа).

### Тема: «Зернофуражные культуры.»

**2.14-15.1 Цель работы:** изучить подвиды, основные разновидности ячменя и ознакомиться с сортами, возделываемыми в Оренбургской области.

**2.14-15.2 Задачи работы:**

1. изучить основные подвиды ячменя;
2. изучить признаки разновидностей многорядного и двурядного ячменя;
3. дать характеристику сортам ячменя, возделываемых в Оренбургской области.

**2.14-15.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. набор растений подвидов ячменя (многорядного, двурядного и промежуточного);
2. основные разновидности (паллидум, нигрум, лейоринхум, хорсфордианум, параллелюм, нутанс, медикум, нигриканс, нудум, дефициенс).

**2.14-15.4 Описание (ход) работы:**

Ячмень относится к семейству мятликовых - *Poaceae*, роду *Hordeum*. Вид *Hordeumsativum* включает все культурные формы ячменя.

Основная особенность строения колоса ячменя состоит в том, что у него, в отличие от всех других колосовых хлебов, на каждом уступе колосового стержня находятся три колоска (у других колосковых хлебов только один). У одних форм ячменя развиваются и плодоносят все три колоска, у других - только один, у третьих - от одного до трех колосков. С учетом этих особенностей вид *Hordeumsativum* делят на три подвита.

1. Многорядный ячмень - *vulgare* - на уступе колосового стержня имеет три плодоносящих колоска. У многорядного ячменя различают еще:

- правильно - шестирядные, или шестигранные, формы, у которых колос в поперечном разрезе образует правильную шестилучевую звезду;
- неправильно - шестирядные, или четырехгранные, формы, у которых колос в поперечном разрезе образует четырехугольную фигуру.

2. Двурядный ячмень - *distichum* - на уступе колосового стержня имеет один плодоносящий колосок. У двурядного ячменя боковые колоски остаются бесплодными (не образуют зерно), т.е. с каждой стороны колосового стержня образуется по одному вертикальному ряду зерен, а всего на колосе два ряда, что и объясняет название - двурядный ячмень.

3. Промежуточный ячмень - *intermedium* - на уступе колосового стержня имеет от одного до трех плодоносящих колосков (этот подвид встречается очень редко).

Многорядные и двурядные ячмени легко отличаются друг от друга по выравненности зерна.

Зерна двурядного ячменя благодаря свободному развитию на уступе колосового стержня имеют симметричное строение и почти равные по всему колосу размеры.

Зерна многорядного ячменя (особенно - четырехгранного) отличаются большой невыравненностью. Симметричными и более крупными являются обычно средние зерна в каждой тройке колосков, сидящих на уступе колосового стержня. Боковые зерна всегда несколько мельче и несимметричны, т.е. искривлены в своем основании.

Отношение симметричных зерен к несимметричным у многорядного ячменя равно 1:2. При пропуске семенного материала через зерноочистительные машины часть



несимметричных зерен удаляется и отношение симметричных зерен к несимметричным изменяется (1:1,5 или 2:3, т.е. 40% : 60%).

Симметричностью и несимметричностью зерен пользуются для определения по зерну многорядных и двурядных ячменей. Образец ячменя, в котором все зерна симметричны, должен быть определен как двурядный.

Образец ячменя, в котором 40% и меньше симметричных зерен, относится к многорядным. Если в образце более 40% симметричных зерен, его следует считать смесью двурядного и многорядного ячменя.

Наряду с определением подвидов ячменя по симметричности или несимметричности зерен, отличие их по зерну можно провести по основной щетинке, располагающейся в бороздке пленчатых зерен в их основании.

По характеру опушения основная щетинка может быть длинноволосистой или коротковолосистой (войлочной).

Двурядные ячмени характеризуются преимущественно длинноволосистой основной щетинкой. Многорядные ячмени в преобладающем большинстве случаев имеют щетинку коротковолосистую.

Культурные двурядные ячмени по степени редукции (или недоразвития) боковых бесплодных колосков делятся на две самостоятельные группы:

а) группа *nutantia*- имеет относительно недоразвитые боковые колоски, у которых сохраняются колосовые чешуи, а также довольно хорошо развитые наружные и внутренние цветковые пленки, а иногда и тычинки;

б) группа *deficientia* имеет более недоразвитые боковые колоски, от которых сохранились только колосовые чешуи.

Схематически различие между перечисленными подвидами и группами ячменя может быть представлено в следующем виде:

А. Все колоски плодородны, т.е. все тройки колосков, сидящих на уступах колоскового стержня, несут зерно *vulgare*- многорядные ячмени.

В. Число плодородных колосков на уступах колосового стержня различно - от одного до трех *intermedium* – промежуточные ячмени.

С. Только средние колоски плодородны, т.е. только средние из трех колосков, сидящих на уступах колоскового стержня, развивают зерно *distichum*- двурядные ячмени:

а) боковые бесплодные колоски имеют и колосовые, и цветочные чешуи, а иногда и тычинки - группа *nutantia*;

б) боковые бесплодные колоски имеют только колосовые чешуи - группа *deficientia*.

Наибольшее практическое значение имеют многорядные ячмени и группа культурных двурядных ячменей.

Разделение подвидов и групп культурного ячменя на разновидности (более мелкие систематические единицы) основано на внешних признаках колоса:

а) пленчатость зерен - пленчатые или голозерные;

б) плотность колоса - плотный или рыхлый;

в) остистость и строение остей - остистые, безостые и лопастные (или фуркатные);

г) зазубренность остей - зазубренные или гладкие;

д) окраска колоса - желтая или черная.

Зерна, которые при обычных способах молотбы не освобождаются из цветочных и колосковых чешуй, и подлежащие для освобождения зерна при дальнейшей обдирке, следует считать пленчатыми, в противном случае - голыми.

Плотность колоса определяется обычно числом члеников колосового стержня на 4 см длины колоса. Рыхлыми следует считать колосья, у которых на 4 см длины приходится 9 - 14 члеников колосового стержня; плотными – 15 - 30. Остистость определяется по наличию (колос остистый) или отсутствию (колос безостый) остей на верхушках цветочных чешуй. Некоторые формы ячменя имеют вместо остей трехлопастные придатки (фурки), такой ячмень называется фуркатным.

Зазубренность остей определяется по наличию или отсутствию мелких зубцов на боковых ребрах остей. Для определения зазубренности необходимо двумя пальцами одной руки взять верхушку остей, а двумя пальцами другой руки провести по ости сверху вниз. Если под пальцами обнаруживается шероховатость, ости следует считать зазубренными, в противном случае - гладкими.

Окраска колоса определяется визуально и считается двух тонов: желтого или черного.

Для определения разновидностей ячменя можно воспользоваться таблицей 5.1.

После определения разновидностей необходимо заполнить таблицу по следующей форме:

Подвид	Разновидность	Плотность колоса	Пленчатость зерна	Остистость	Зазубренность остей	Окраска колоса

Хозяйственно-биологическую характеристику районированных сортов необходимо записать в тетрадь из дополнительной литературы.

Таблица 1— Отличительные признаки разновидностей ячменя

Разновидность	Окраска колоса	Плотность колоса	Зазубренность остей	Пленчатость
1	2	3	4	5
1. Ячмень многорядный ( <i>Hordeumvulgare</i> )				
Паллидиум - <i>pallidum</i>	желтая	рыхлый	зазубрены по всей длине	пленчатые
Нигрум — <i>nigrum</i>	черная	рыхлый	зазубрены по всей длине	пленчатые
Рикотензе — <i>ricotense</i>	желтая	рыхлый	гладкие, вверху зазубрены	пленчатые
Лейоринхум — <i>leiorhynchum</i>	черная	рыхлый	гладкие, вверху зазубрены	пленчатые
Хорсфордианум — <i>horsfordianum</i>	желтая	рыхлый	вместо остей 3-лопастные придатки (фурки)	пленчатые
Параллелюм — <i>parallelum</i>	желтая	плотный	зазубрены по всей длине	пленчатые
Целесте ~ <i>coeleste</i>	желтая	рыхлый	зазубрены по всей длине	голые
Трифуркатум — <i>trifurcatum</i>	желтая	рыхлый	вместо остей 3-лопастные придатки (фурки)	голые
2. Ячмень двурядный ( <i>Hordeumdistichum</i> )				
а. Группа <i>nutantia</i> (боковые колоски с развитыми, хорошо заметными колосковыми и наружной и внутренней цветочными пленками, часто с развитыми тычинками)				
Нутанс — <i>nutans</i>	желтая	рыхлый	зазубренные по всей длине	пленчатые
Нигриканс - <i>nigricans</i>	черная	рыхлый	зазубренные по всей длине	пленчатые
Медикум — <i>medicum</i>	желтая	рыхлый	гладкие, вверху слабозазубренные	пленчатые
Персикум - <i>persicum</i>	черная	рыхлый	гладкие, вверху слабозазубренные	пленчатые
Эректум — <i>erectum</i>	желтая	плотный	зазубренные	пленчатые
Нудум - <i>nudum</i>	желтая	рыхлый	зазубренные по всей длине	голые
б. Группа <i>deficientia</i> (боковые колоски состоят только из колосковых чешуй, наружная и внутренняя цветочные чешуи отсутствуют)				
Дефициенс — <i>deficiens</i>	желтая	рыхлый	зазубренные по всей длине	пленчатые
Нудидефициенс — <i>nudideficiens</i>	желтая	рыхлый	-"	голые

## 2.14 Лабораторная работа № 16(2 часа).

### Тема: «Крупяные культуры»

**2.14.1 Цель работы:** дать представление о видах проса, научить студентов определять подвиды и разновидности проса обыкновенного, ознакомить с наиболее распространенными его сортами.

**2.14.2 Задачи работы:**

1. изучить отличительные признаки подвидов проса; характеристика подвита сжатого проса;
2. определить отличительные признаки разновидности проса обыкновенного;
3. дать агробиологическую характеристику сортам проса возделываемых в Оренбургской области.

**2.14.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. гербарий, сноповый материал растений проса обыкновенного различных подвидов;
2. разновидностей (сангвинеум, ауреум, дацикум, субсангвинеум), могара, чумизы.

**2.14.4 Описание (ход) работы:**

В настоящее время в РФ распространены два вида проса: просо обыкновенное - Паникум милацеум (*Panicum miliaceum*) и просо головчатое, или щетинистое — Сетария италика (*Cetariaitalica*). Они относятся к разным родам и отличаются друг от друга строением соцветия, которое у проса обыкновенного является метелкой с выступающими на поверхности тонкими щетинками.

Вид проса головчатого подразделяется на два подвита: чумиза, или гоми, и могоар.

Отличительные признаки этих подвидов проса следующие.

	Чумиза	Могоар
Высота растений, см	100-200	60-150
Толщина стебля, мм	5-15	2-8
Длина листа, см	50-65	20-50
Длина метелки, см	20-50	6-25
Строение метелки	Лопастная	Цилиндрическая

Просо обыкновенное — однолетнее травянистое растение.

**КОРНЕВАЯ СИСТЕМА** мочковатая. Прорастает просо одним корешком и из узла кущения образует вторичные корни.

**СТЕБЕЛЬ** цилиндрический, внутри полый, высотой 60—80 см, с 5~7 междоузлиями, по всей длине опушен мягкими волосками.

**ЛИСТЬЯ** широкие, верхняя поверхность их опушена, язычок короткий.

**СОЦВЕТИЕ** — метелка с хорошо развитой осью, прямой или согнутой, с 10 - 40 боковыми веточками, имеющими часто при основании небольшие утолщения, так называемые подушечки.

Боковые разветвления образуют ветви второго и третьего порядка. Окраска метелки зеленая, иногда фиолетовая (с антоцианом). На конце каждой веточки находится по одному колоску, обычно одноцветковому. В колоске имеется три колосковых чешуи — две крупные, закрывающие цветок с двух сторон, третья — более короткая, является остатком недоразвитого второго колоска.

**ЦВЕТКИ** обоеполые, цветковые чешуи твердые, глянцевитые, плотно охватывают зерно, опадают вместе с ним. Зерно мелкое, шаровидное или овальное.

**ОКРАСКА** белая, кремовая, красная, светло-красная, серая, бронзовая.

Просо обыкновенное по форме метелки делится на пять подвигов (по И.В. Попову): раскидистое, развесистое, сжатое (или пониклое), овальное (или полукомовое), комовое (таблица 7.1).

Каждый подвид проса обыкновенного делится на разновидности по ряду признаков, из которых важнейшими являются окраска метелки и окраска зерна (табл. 72).  
Таблица.1 — Отличительные признаки подвигов проса обыкновенного

Признак	Раскидистое	Развесистое	Сжатое	Овальное	Комовое
Длина метелки и направление главной оси	Длинная, прямая	Длинная, прямая или слабо изогнутая	Длинная, изогнутая	Короткая, прямая или слабоизогнутая	Короткая, прямая
Плотность метелки	Очень рыхлая	Рыхлая	Рыхлая	Среднерыхлая	Плотная
Отклонение веточки от главной оси	Все веточки сильно отклонены	Отклонены только нижние веточки	Нижние веточки отклонены, верхние прижаты	Нижние веточки отклонены, верхние прижаты	Все веточки прижаты
Наличие подушечек у основания веточек	На каждой веточке	Только на нижних веточках	Нет или слабо выражены	Слабо выражены только на нижних веточках	Нет

Под окраской метелки подразумевают окраску колосковых чешуй, которая чаще бывает соломенно-желтой. У некоторых разновидностей колосковые чешуи окрашены в желто-фиолетовый цвет, благодаря присутствию в них антоциана. Фиолетовая окраска хорошо заметна в начале зрелости метелки.

Разновидности проса с антоциановой окраской имеют название сходной с ними неантоциановой разновидности, но с приставкой "суб". Окраска зерна или окраска цветковых чешуй очень разнообразна (от белой до почти черной), но типичной она бывает у вполне зрелых зерен.

Отличительные признаки подвигов и основных разновидностей проса обыкновенного студенты записывают в свои рабочие тетради. Используя дополнительную литературу, дают характеристику сортам проса, возделываемым в данной зоне.

Таблица 1 — Отличительные признаки разновидностей проса обыкновенного

Окраска зерна (цветковых чешуй)	Окраска метелки (колосковых чешуй)			
			развесистое	сжатое
Белая	Без антоциана С антоцианом	-	Кандидум Субкандидум	Альбум Субальбум
Кремовая или желтая	Без антоциана С антоцианом	Вителлиnum Субвителлиnum	Флявум Субфлявум	Ауреум Субауреум
Красная или светло-красная	Без антоциана С антоцианом	-	Кокцинеум Субкокцинеум	Сангвинеум Субсангвинеум
Серая	Без антоциана С антоцианом	Тефрум Субтефрум	Цинереум Субцинереум	Гризеум Субгризеум
Бронзовая	Без антоциана С антоцианом	Монголикум Субмонголикум	Эреум Субэреум	Фатик Субфатик

### **Характеристика сортов проса**

**Оренбургское 9.** Сорт выведен НПО "Южный Урал", районирован с 1987 года.

Разновидность сангвинеум, веточки первого порядка в нижней части метелки сильнее отходят от главной оси подушечки отсутствуют. Зерно крупное, круглое, красное. Масса 1000 зерен 7,0—8,6 грамма, пленчатость 16,5—17,0%, за счет такой пленчатости более устойчив к меланозу.

Сорт засухоустойчив, устойчивость к полеганию и осыпанию высокая.

К пыльной головке сорт устойчив, при искусственном заражении не поражен. На сортучастках отмечено поражение только на Илекском сортучастке в пределах до 0,2%.

Вкус каши оценивается, как правило, в 4 балла, а содержание белка в крупе составляет 9,2—13,8%.

Районируется во всех зонах области.

**Саратовское 10.** Выведен НИИСХ Юго-Востока. Сложной ступенчатой гибридизацией. Разновидность сангвинеум. Куст прямостоячий (в период кущения). Стебель средней толщины, прочный. В период кущения лист опушенный с восковым налетом. Сорт широколиственный, длина листа 30 – 35 см.

Метелка сжатая, желтая, длина 19 – 20 см, средней плотности, подушечки отсутствуют.

За годы испытаний урожай зерна составил по Северной зоне 20,2 ц/га, что выше стандарта Оренбургское 9 на 3,2 ц/га, по Западной, Южной и Центральной зонам соответственно 9,1; 18,4 и 17,7 ц/га, что также выше стандарта на 3,3; 3,5 и 2,4 ц/га. Максимальная урожайность 31,4 ц/га получена в 1997 году на Илекском госсортоучастке.

Среднеспелый, вегетационный период в зависимости от зоны возделывания 73 – 102 дня.

Высота растений 70 – 95 см. Обладает повышенной устойчивостью к полеганию, осыпанию, способностью формировать крупное зерно в засушливые годы. Масса 1000 зерен 7,6 – 9,6 грамм.

Технологические кулинарные качества высокие, вкус каши 4 – 5 баллов. Включен в список ценных по качеству сортов.

Болезнями и вредителями за годы испытаний не поражен. Устойчив к головне, к меланозу.

**Оренбургское 20.** Сорт выведен авторами Оренбургского НИИСХ.

Разновидность сангвинеум. Метелка сжатая, веточки первого порядка слегка отходят от главной оси метелки почти по всей длине. Зерно красное. Масса 1000 зерен 7,6 – 9,0 грамма.

За годы испытаний средний урожай зерна составил в Северной зоне 17,0 ц/га, Западной – 13,2 ц/га, Центральной – 11,6 ц/га, что выше стандарта на 0,2 – 1,2 ц/га. Максимальная урожайность 27,2 ц/га получена в 2000 году на Александровском ГСУ. Среднеспелый, вегетационный период в зависимости от зоны возделывания 62 – 97 дней, высота растений 60 – 105 см. Устойчивость к полеганию 5 баллов, осыпанию - 4 – 5 баллов.

Технологические качества высокие, цвет и вкус каши 5 баллов. Развариваемость и содержание белка на уровне стандарта.

Пыльной головней за годы испытаний сорт не поражен.

**Камышинское 98.** Оригинатор ФГУП ОПХ «Камышинское».

Разновидность ауреум. Опушение первого листа всходов слабое. Лист слабопонижающий без антоциановой окраски. Длина и ширина пластинки предпоследнего листа средние. Метелка сжатая слабопонижающая, средней длины. Подушечки у основания веточек первого порядка отсутствуют, веточки прижаты к главной оси. Колоски без антоциановой окраски. Зерно округлое темно-кремовое.

За годы испытаний в V зоне области урожайность зерна 7,6 – 11,4 ц/га. Среднеспелый, вегетационный период 66 – 97 дней. Высота растений 48 – 104 см. Устойчивость к полеганию, осыпанию и засухе на уровне районированных в регионе сортов.

Технологические и кулинарные качества высокие. Окраска нешлифованного ядра ярко-желтая. Масса 1000 семян 7,2 – 8,5 грамм. Включен в список ценных по качеству сортов.

## 2.15 Лабораторная работа № 17-18 (4 часа).

### Тема: «Зернобобовые культуры»

#### 2.15.1 Цель работы:

1. изучить отличительные признаки семян и листьев зерно бобовых культур;
2. определить основные виды зернобобовых культур по семенам, всходам, листьям и бобам;
3. познакомиться с наиболее распространенными сортами зернобобовых культур.

#### 2.15.2 Задачи работы:

1. изучить отличительные признаки плодов зернобобовых культур;
2. изучить отличительные признаки семян зернобобовых культур;
3. изучить отличительные признаки всходов и листьев зернобобовых культур;
4. дать характеристику сортам гороха.

#### 2.15.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. набор семян зернобобовых культур в чашечках, набор их плодов (бобов) в пакетах или чашечках;
2. всходы основных зерновых бобовых культур, живые растения или гербарный материал, разборные доски, лупы, пинцеты.

#### 2.15.4 Описание (ход) работы:

Все зернобобовые растения относятся к семейству бобовые — *Fabaceae*. Они представлены большим числом видов, имеющих в строении много общего.

**КОРЕНЬ** стержневой, с хорошо развитыми боковыми корешками.

**СТЕБЕЛЬ** у одних культур прямостоячий, ветвистый (кормовые бобы, нут, соя, люпины), у других — полегающий (горох, чечевица) или склонный к полеганию (чина).

**ЛИСТЬЯ** сложные (перистые, тройчатые или пальчатые), у основания листьев некоторых видов имеются прилистники.

**СОЦВЕТИЕ** — кисть (соя, люпин), или цветки сидят на цветоносах в пазухах листьев по одному, два или три.

**ЦВЕТКИ** обоеполые, пятилепестковые, неправильные (мотылькового типа), с различной окраской венчика (от белой до розовато-красной).

**ПЛОД** - боб различной величины и формы. При созревании растрескивается на две продольные створки (за исключением нута, чечевицы и белого люпина).

**СЕМЕНА** различной величины, формы и окраски.

#### **Определение зерновых бобовых по семенам**

Семена зерновых бобовых являются подлинно семенами и размещаются в плодах — бобах. Семена бобовых покрыты кожистой гладкой или морщинистой оболочкой, и на их поверхности имеется хорошо видный семенной рубчик (прикрепления семяножки к семяпочке, из которой развилось семя).

Размер, форма, окраска и место расположения семенного рубчика разнообразны и являются важными морфологическими признаками при определении семян.

Под семенной кожурой располагается зародыш, состоящий из двух мясистых семядолей, крупного зародышевого корешка и почечки.

Семена зерновых бобовых хорошо отличаются друг от друга по величине, форме, окраске семян и семенному рубчику. Для определения семян основных зернобобовых культур можно воспользоваться таблицей 12.1.



### **Определение зерновых бобовых по листьям**

Все зерновые бобовые по строению листьев разделяются на три группы: с перистыми, тройчатыми и пальчатыми листьями.

**ПЕРИСТЫЕ ЛИСТЬЯ** имеют несколько парных долей по обе стороны черешка (парноперистые листья) или на конце черешка имеют непарную долю (непарноперистые листья). Вместо конечной доли могут быть усики, которыми растение прикрепляется к опоре (например, стеблям злаковых культур, посеянных в смеси с бобовыми).

**ТРОЙЧАТЫЕ ЛИСТЬЯ** состоят из трех самостоятельных крупных листочков различной формы, закрепленных на одном черешке.

**ПАЛЬЧАТЫЕ ЛИСТЬЯ** имеют на конце черешка радиально расходящиеся удлиненные доли различной формы и ширины. Средние доли обычно более крупные.

Для определения зернобобовых по листьям можно воспользоваться таблицей 12.2.

Таблица 12.2 — **Отличительные признаки листьев зерновых бобовых**

Вид	Строение листьев	Форма листочков	Опушение листьев	Наличие усов
1	2	3	4	5
Горох посевной	парноперистые, с крупными прилистниками	яйцевидные, слабо овальные	голые	имеются
Горох полевой	парноперистые, на прилистнике красное пятно	-//-	-//-	-//-
Кормовые бобы	парноперистые, с небольшими зазубренными прилистниками	-//-		отсутствуют
Чечевица	парноперистые, с небольшими прилистниками	овальные, удлиненные	-//-	имеются
Чина	парноперистые, с небольшими прилистниками	ланцетные, реже удлинненно-овальные	-//-	-//-
Нут	непарноперистые	яйцевидные или обратно-яйцевидные, по краям зубчатые	густоопушенные	отсутствуют

Таблица 3 - Отличительные признаки семян зерновых бобовых культур

Вид	Семена			Семенной рубчик
	велич., мм	форма	окраска	
Горох посевной — <i>Pisumsativum</i>	4-9	Шаровидная, округло-угловатая, гладкая или с морщинками	Белая, желтая, розовая	Овальный, светлый, черный
Горох полевой — <i>Pisumarvense</i>	4-7	Округлая, слабоугловатая, часто с вдавленностями	Серая, бурая, часто с рисунками	Овальный, коричневый, черный
Кормовые бобы — <i>Fabavulgaris</i>	от 7-12 до 20-30	Округло-плоская, более или менее удлиненная, вальковатая	Желтая, коричневая, черная, темно-фиолетовая	Удлиненно-эллиптический, черный в желобке на конце семени
Чечевица крупносеменная — <i>Lens esculenta (ssp. macrosperma)</i>	6-9	Округлая, сильно сдавленная, с острыми краями	Зеленая, желто-коричневая, до черной, иногда с рисунком	Линейный, окраска одинаковая с окраской семени или светлая
Чечевица мелкосеменная — <i>L. esculenta (ssp. microsperma)</i>	3-5	Округлая, сдавленная, края округленные	То же	То же
Чина посевная — <i>Lathyrussativus</i>	9-14	Клиновидная, неправильно трех-, четырехугольная	Белая, реже серая, коричневая	Овальный, окраска одинаковая с окраской семени, иногда с перным оболком
Нут — <i>Cicer arietinum</i>	7-12	Угловато-округлая, с носиком	Белая, желтая, красноватая, черная	Яйцевидный, окраска один, с окраской семени, распол. ниже носика
Фасоль обыкновенная — <i>Phaseolus vulgaris</i>	8-15	Цилиндрическая, эллиптическая, почковидная	Различная, однотонная и пестрая	Овальный, вдоль края длинной стороны
Фасоль золотистая — <i>Phaseolusaureus</i>	35	Округло-цилиндрическая	Желтая, зеленая	Овальный
Фасоль остролистая — <i>Phaseolus acutifolius</i>	8-10	Сплюснутая, эллиптическая	Белая, желтая, зеленоватая, коричневая	Овальный
Фасоль многоцветковая — <i>Phaseolus multiflorus</i>	17-23	Сплюснутая, эллиптическая	Белая или пестрая	Овальный
Соя — <i>Glicine hispida</i>	6-13	Шаровидная, овальная, удлиненно-почковидная	Желтая, зеленая, коричневая, черная	Удлиненно-овальный, светлый, коричневый,

1	2	3	4	5
Фасоль обыкновенная	Тройчатые	Сердцевидно-треугольные, с вытянутым кончиком	Голые	Отсутствуют
Фасоль остролистная	Тройчатые	Более мелкие, сердцевидно-треугольные, заостряющиеся	Голые	Отсутствуют
Фасоль золотистая	Тройчатые	Очень мелкие, сердцевидно-треугольные	Голые	Отсутствуют
Фасоль многоцветковая	Тройчатые	Крупные, с менее заостренным концом	Голые	Отсутствуют
Соя	Тройчатые	Яйцевидные, овальные, реже удлинённые	Сильноопушенные	Отсутствуют
Люпин узколистный	Пальчатые	Удлиненно-линейные	Голые	Отсутствуют
Люпин желтый	Пальчатые	Удлиненно-обратнояйцевидные	Сильноопушенные на нижней стороне	Отсутствуют
Люпин белый	Пальчатые	Обратнояйцевидные	Опушенные на нижней стороне	Отсутствуют
Люпин многолетний	Пальчатые	Широколанцетовидные	Опушенные на нижней стороне	Отсутствуют

### ***Определение зерновых бобовых по всходам***

При прорастании семян тронувшийся в рост корешок разрывает кожуру семени и проникает в почву, а стебелек начинает быстро удлиняться. У зерновых бобовых с тройчатыми (soя, фасоль) и пальчатыми листьями (люпины) удлинение стебелька идет за счет роста подсемядольного колена. В результате чего семядоли выносятся на поверхность почвы, раскрываются и зеленеют, образуя первые настоящие листья. При дальнейшем развитии стебелька из почечки, расположенной между семядолями, появляются два настоящих листа. У бобовых с пальчатыми листьями они такие же, как и у взрослого растения, только меньшего размера. У бобовых с тройчатыми листьями — простые. Спустя некоторое время у них образуется первый тройчатый лист.

У растений с перистыми листьями прорастание идет несколько иначе. Семядоли у них остаются в почве, и на поверхности появляются сразу первые настоящие типичные перистые листья, только с меньшим числом листочков в них.

Первые листья зерновых бобовых отличаются характерными признаками, позволяющими довольно легко определять эту группу культур по всходам. Для определения зерновых бобовых по всходам можно воспользоваться приведенным ниже ключом.

### **Определение зерновых бобовых по плодам**

Плоды зерновых бобовых называются бобами. В них на коротких семяножках размещаются семена. У большинства зерновых бобовых растений плоды при созревании растрескиваются на две продольные створки, которые часто при этом скручиваются, и семена разбрасываются.

Плоды различаются по величине, форме, опушению и другим признакам, которые приведены в таблице 2..

Основные отличительные признаки семян, листьев, плодов гороха посевного, пелюшки, кормовых бобов, чины посевной, чечевицы, нута, люпина, сои, фасоли обыкновенной записать в рабочие тетради.

Таблица 2. — **Отличительные признаки плодов зерновых бобовых**

Вид	Величина	Форма	Окраска	Опушение
1	2	3	4	5
Горох посевной	Крупные, многосемянные	Прямые или серповидно-изогнутые, широкие	Соломенно-желтая	Голые
Горох посевной	Менее крупные, многосемянные	Прямые, менее широкие	Темно-окрашенные	Голые
Кормовые бобы	Крупные, многосемянные	Длинные, широкие	Черные или черно-бурые	Слабо-бархатистые
Чечевица	Небольшие, 1-2 – семянные	Ромбические, плоские или слабовыпуклые	Соломенно-желтые	Голые
Чина	Небольшие, 2-3 – семянные	Широкие, удлиненные, с двумя отогнутыми крыльями на спинном шве	Соломенно-желтые, реже темные	Голые
Нут	Короткие, чаще двусемянные	Овальные, вздутые, на верхушке с коротким острием	Соломенно-желтые	Опушенные
Фасоль обыкновенная	Длинные, узкие, многосемянные	Цилиндрические или саблевидные	Соломенно-желтые	Голые
Фасоль остролистная	Небольшие, многосемянные	Плоскоцилиндрические с клювом	Соломенно-желтые	Голые
Фасоль золотистая	Длинные, многосемянные	Цилиндрические	Коричневые, почти черные	Голые
Соя	Небольшие, 3-4 – семянные	Широкие, сплюснутые, с выпуклым очертанием семенных гнезд	Коричневые, почти черные	Густоопушенные

Люпин узколистный	Небольшие, 4-7-семянные	Прямые	Коричневые	Опушенные
Люпин желтый	Небольшие, 4-5-семянные	Слегка изогнутые	Светло-коричневые	Густоопушенные
Люпин белый	Удлиненные, 4-8-семянные	Прямые	Желто-бурые	Опушенные
Люпин многолетний	Мелкие, 8-10-семянные	Изогнутые	Черные	Опушенные белыми волосками

## 2.16 Лабораторная работа № 19 (2 часа).

### Тема: «Кукуруза и сорго»

**2.16.1 Цель работы:** изучить особенности строения растений кукурузы, изучить отличительные признаки основных подвидов кукурузы. Описать фазы роста и развития кукурузы. Рассчитать биологический урожай и норму высева.

#### 2.16.2 Задачи работы:

1. изучить морфологические признаки кукурузы;
2. изучить отличительные признаки подвидов кукурузы;
3. дать характеристику гибридам кукурузы, возделываемых в Оренбургской области.

#### 2.16.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. растения кукурузы;
2. початки различных подвидов кукурузы.

#### 2.16.4 Описание (ход) работы:

Кукуруза - *Zea mays*, однолетнее однодомное растение с раздельными соцветиями. По морфологическим признакам она сильно отличается как от хлебов первой, так и от хлебов второй группы, к которым она относится.

**КОРНЕВАЯ СИСТЕМА** кукурузы мочковатая, мощная, состоит из четырех ярусов корней — зародышевые (не более 4), эпикотильные (2-7), узловые (20—30) и воздушные, которые закладываются из нижних надземных междоузлий. Наиболее сильно развиты воздушные корни у поздних и высокостебельных сортов и гибридов кукурузы, препятствующие полеганию растений.

**СТЕБЕЛЬ** прямой, от 0,6 до 5—6 м высоты и от 2 до 7 см толщины, внутри выполнен рыхлой паренхимой. Стебель способен ветвиться, образуя 2—3 боковых побега (пасынка). Современные гибриды формируют, как правило, один стебель без пасынков.

**ЛИСТЬЯ** линейные, длинные с широкой пластинкой и коротким прозрачным язычком. Ушков обычно нет. На одном растении образуется от 8 до 40 и более листьев. Число узлов и листьев — устойчивый сортовой признак.

**СОЦВЕТИЯ** кукурузы двух типов — метелка (мужское соцветие) и початок (женское). Метелки находятся на верхушках главного стебля и боковых разветвлениях и состоят из колосков с мужскими цветками. Колоски двухцветковые с тремя пыльниками в цветке располагаются в несколько рядов на главной оси и в два вертикальных ряда на боковых веточках. В метелке до 2,0—2,5 тыс. цветков, которые дают 15 - 20 млн. пыльцевых зерен.

**ПОЧАТОК** состоит из стержня, заполненного сердцевинкой. В ячейках стержня вертикальными рядами попарно размещаются колоски с женскими цветками. Поэтому в

початках число рядов зерен всегда четное: от 8 до 30. Колоски двухцветковые, из которых развивается один верхний. В женских цветках завязь сидячая, столбик длинный, нитевидный, имеет на конце раздвоенное рыльце.

При цветении столбики выходят из обертки наружу. Метелка зацветает на 3-8 дней раньше, чем початок. Кукуруза - перекрестное ветроопыляемое растение.

Зерна кукурузы крупные, реже — мелкие, округлой или удлинённой формы, чаще белой или желтой окраски. Масса 1000 семян колеблется от 100—150 г до 300-400 г. В зависимости от условий в початке образуется от 200 до 2000 зерен. Выход зерна 75— 85% массы початка. В эндосперме зерна кукурузы есть мучнистая и роговидная части. Роговидный эндосперм имеет более плотное строение и повышенное содержание белка. У мучнистого эндосперма строение рыхлое, а содержание крахмала повышенное.

#### **Определение подвидов кукурузы**

Согласно принятой классификации вид культурной кукурузы включает 8 подвидов. Отличительными признаками подвидов являются:

- а) пленчатость — зерна голые или заключены в чешуи;
- б) внешнее строение зерна — форма и характер поверхности;
- в) внутреннее строение зерна — расположение мучнистого и роговидного эндосперма.

Для определения подвидов кукурузы необходимо пользоваться таблицей 10.1.

Подвиды кукурузы пленчатая и крахмально-сахарная не имеют большой значимости и широкого распространения и использования.

Таблица 10.1— **Отличительные признаки зерна у различных подвидов кукурузы**

Признаки	Подвиды кукурузы					
	Зубовидная <i>indentata</i>	Кремнистая <i>indurata</i>	Крахмалистая <i>amylacea</i>	Восковидная <i>ceratina</i>	Сахарная <i>saccharata</i>	Лопающаяся <i>everta</i>
Крупность зерна	Крупное	Крупное или мелкое	Крупное	Мелкое	Крупное или среднее	Мелкое
Поверхность зерна	Гладкая	Гладкая	Гладкая	Гладкая	Морщинистая	Гладкая
Верхушка зерна	С выемкой	Округлая блестящая	Округлая с матовой поверхностью	Округлая с матовой поверхностью	-	Округлая или заостренная с блестящей поверхностью
Роговидный эндосперм	Развит по бокам зерна	Сильно развит	Отсутствует	Сильно развит	Сильно развит, заполняет все зерно	Сильно развит, заполняет почти все зерно
Мучнистый эндосперм	В центре и на верхушке зерна	Только в центре зерна	Сильно развит	Только в центре зерна	Отсутствует	Отсутствует или очень мало развит

#### **Фазы роста и развития кукурузы**

Наступление фенологических фаз роста и развития кукурузы, продолжительность межфазных периодов позволяют оценивать гибриды по скороспелости, подбирать их для конкретных условий, а также обосновывать и устанавливать оптимальные сроки проведения технологических приемов.

Различают следующие фазы развития кукурузы:

1. Всходы - появление на поверхности почвы первого листа.
2. 3-й лист — переход растения к питанию полностью за счет фотосинтеза.
3. 5-й, 7-й, 9-й и 11-й лист кукурузы — отмечают в момент развертывания каждого из них.
4. Выметывание — отмечается при появлении метелки из пазухи верхнего листа.

5. Цветение метелки — в начале высыпания пыльцы из пыльников.
6. Цветение початка — при появлении из-под обертки нитевидных столбиков.
7. Молочная спелость зерна — в зерне появляется молочко.
8. Восковая спелость — обертки початка желтеют и подсыхают, зерновки в середине початка имеют тестообразную, восковую консистенцию.
9. Полная спелость — растение засыхает, зерновки твердеют.

### **Определение биологической урожайности и анализ початка**

Определение продуктивности початка студенты проводят на гибридах зубовидной и кремнистой кукурузы и записывают в таблицу 10.3.

Таблица 1.— Анализ початка кукурузы

Показатели	Зубовидная	Кремнистая
Масса початка, г. Длина початка, см. Число рядов в початке, шт. Масса зерна всего початка, г. Масса 1000 семян, г. Выход зерна, в % от массы початка Окраска зерна.		

Пользуясь полученными данными анализа початка, студенты рассчитывают:

1. Биологическую урожайность кукурузы в початках и в зерне (т/га) при пунктирном посеве  $70 \times 35$  см и одном початке на растении.
  2. Биологическую урожайность зерна (т/га) при пунктирном посеве  $70 \times 45$  см и двух початках на растении.
3. Норму высева кукурузы (кг/га) при пунктирном посеве  $70 \times 20$  см для семян с чистотой 98 % и всхожестью 92 %.

## **2.17 Лабораторная работа № 21 (2 часа).**

### **Тема: «Клубнеплоды»**

**2.17.1 Цель работы:** изучить морфологические признаки растений картофеля и топинамбура (земляной груши); приобрести навыки в быстром определении массы семенных клубней без взвешивания; определить содержание крахмала в клубнях и изучить районированные в данной зоне сорта картофеля.

#### **2.17.2 Задачи работы:**

1. изучить морфологические признаки картофельного растения;
2. изучить строение клубня картофеля;
3. изучить методы определения содержания крахмала в клубнях;
4. порядок работы по определению содержания крахмала в клубнях с помощью картофельных весов ВП-5.

#### **2.17.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. гербарный материал с растениями картофеля, живые растения картофеля, консервированные цветки и плоды картофеля;
2. типичные клубни районированных сортов картофеля, а также клубни 3. со световыми ростками, цветные плакаты с характерными признаками

районированных сортов картофеля, образцы растений и клубни топинамбура; лупы, пинцеты, лабораторные весы, картофельные весы ВП-5.

#### 2.17.4 Описание (ход) работы:

Культурный картофель (*Solanumtuberosum*) — клубненозное растение, относящееся к семейству пасленовые - *Solanaceae*. При изучении картофеля обращают внимание на корневую систему. У молодых растений, выращенных из семян, корневая система стержневая, позднее, в результате развития вторичных корней, она становится похожей на мочковатую. При развитии из клубня у растения сразу растут вторичные корни, поэтому корневая система принимает вид мочковатой.

Необходимо найти подземные видоизмененные побеги — столоны, несущие клубни. В узлах самих столонов можно увидеть дополнительные мелкие корешки.

При изучении надземной части картофеля обращают внимание на ребристые стебли, которые ветвятся от основания (у поздних сортов) или в верхней части (у ранних сортов). У одного растения бывает 3-6 стеблей и более. Окраска стеблей зеленая с красно-бурой пигментацией. Каждый стебель развивает по 5-6 столонов длиной 15—20 см. Столоны, утолщаясь на конце, дают начало клубням. Рассматривают строение сложных, прерывисто-непарноперисторассеченных листьев, находят доли и расположенные между ними на стержне дольки и дольки.

Рассеченность листа считается слабой, если долек одна пара, долек нет; средней — долек одна—две пары, долек мало и сильной — долек две—три пары и более, долек много. Строение и степень рассеченности листа — один из основных сортовых признаков картофеля. от окружающих условий, особенно от климата. В каждом завитке цветение начинается снизу вверх.

СОЦВЕТИЕ состоит из нескольких (2—3, реже 4) завитков, расположен длинном цветоносе. Не все сорта картофеля склонны образовывать соцветия. Сила цвет значительно степени зависит ЦВЕТКИ картофеля состоят из спайнолистной чашечки и венчика с пятью не вполне сросшимися лепестками, окрашенными в белый, светло-кремовый, синий, сине- или красно-фиолетовый цвета. Окраска цветков - один из важнейших сортовых признаков картофеля. В каждом цветке имеется пять тычинок с пыльниками зеленовато-желтой, желтой или оранжевой окраски. Тычинки образуют конус, в отверстие которого выдвинуто простое или зазубренное рыльце пестика. У пестика имеется столбик, который бывает длинным, средней длины или коротким.

ПЛОД картофеля — шарообразная сочная двухгнездная ягода, содержащая большое количество мелких семян. Семена сплюснутые, серовато-белые. Масса 1000 семян 0,5 г.

КЛУБЕНЬ является утолщенным окончанием подземного стеблевого побега - столона. В раннем возрасте на поверхности клубня заметны слабо развитые листочки в виде небольших чешуек, которые позже превращаются в рубцы или бровки. В пазухах этих чешуйчатых листочков закладываются покоящиеся почки, как правило, по три, редко более, образуя так называемый глазок. Глазки располагаются на клубне неравномерно. Больше всего глазков на вершине клубня, значительно меньше - на пуповинном конце. Глазки клубня представляют собой углубления, окаймленные со стороны пуповинного конца дугообразным следом недоразвитого листа — листовым рубцом (бровью). Листовой рубец может иметь различную форму. Он бывает длинным или, наоборот, коротким, резким или слабо заметным. Число глазков на клубне разнообразно и более или менее постоянно для Форма клубней картофеля разнообразна и варьирует по сортам и в зависимости от почвенных и климатических условий. Различают клубни круглые, удлиненные и овальные. У круглых клубней продольный и поперечный диаметры почти равны, у удлиненных — продольный диаметр превышает поперечный более чем в два с половиной раза. Клубни овальной формы занимают промежуточное положение.



Окраска клубней розоватая, светло-красная, красная, темно-красная, светло-синяя, темно-синяя. Она зависит, главным образом, от пигмента, имеющегося в клеточном соке коры клубня. Клубни бывают белые, если в клеточном соке пигмент отсутствует. Окраска мякоти клубня у различных сортов картофеля бывает белой, желтой, красной и синей. Желто-мякотные сорта, как правило, богаче бело-мякотных азотистыми веществами.

### ***Классификация сортов картофеля и характеристика клубней***

Сортов картофеля много. Большинство из них трудноотличимо по морфологическим признакам растения и совершенно неотличимо по одним клубням. При определении сортов картофеля учитывают всю совокупность признаков этого растения. Следует обратить внимание на форму клубня, окраску кожицы, расположение глазков по клубню, форму глазков, их углубление и окраску. При рассмотрении листьев необходимо учитывать степень их рассеченности, форму долей листа и их расположение. Характерными признаками сорта являются окраска цветков и форма куста (компактный или развалистый). По срокам созревания сорта делят на ранние (созревают через 50—60 дней после посадки); среднеранние (60—80 дней); среднеспелые (80—100 дней); среднепоздние (110-120 дней); поздние (120-125 дней).

Хозяйственно-биологическую характеристику основных сортов заносят в таблицу по следующей форме:

#### **Хозяйственно-биологическая характеристика основных сортов картофеля**

Сорт	Назначение сорта	Скороспелость	Клубни		Глубина глазков	Рассеченность листа	Окраска цветков	Крахмалистость	Лежкость	Устойчивость к болезням
				цвет						

### ***Определение содержания крахмала в клубнях***

Определение содержания крахмала в клубнях картофеля прямым путем представляет некоторые трудности и требует много времени. Поэтому на практике обычно пользуются косвенными методами, которые дают быстрые, хотя и менее точные результаты. К таким способам относят определение крахмала в клубнях по плотности при помощи ареометра и картофельных весов ВП-5.

В основе весового метода лежит известное правило: чем больше в клубнях картофеля воды и меньше сухих веществ, тем ближе их плотность к плотности воды, и наоборот, чем меньше в клубнях картофеля воды и больше сухих веществ, тем большая разница между их плотностью и плотностью воды.

Плотность картофеля определяется отношением массы картофеля в воздухе к массе вытесненной им воды:

где  $A$  — масса клубней в воздухе;  $B$  — масса этих клубней в воде;  $A - B$  — масса воды, вытесненной клубнями картофеля

Зная плотность картофеля, по таблице 17.1 находят соответствующее ей содержание сухого вещества.

Таблица 2. — **Определение содержания сухого вещества и крахмала в картофеле по плотности**

Плотность	Содержание сухих веществ, %	Содержание крахмала, %	Плотность	Содержание сухих веществ, %	Содержание крахмала, %
1,0627	15,948	8,7	1,0881	21,419	14,2
1,0638	16,219	9,0	1,0893	21,676	14,4
1,0650	16,446	9,2	1,0905	21,933	14,7
1,0661	16,711	9,5	1,0917	22,190	14,9
1,0672	16,947	9,7	1,0929	22,447	15,2
1,0684	17,204	10,0	1,0941	22,703	15,4
1,0695	17,439	10,2	1,0953	22,960	15,7
1,0707	17,696	10,4	1,0965	23,217	15,9
1,0718	17,931	10,7	1,0977	23,474	16,2
1,0730	18,188	10,9	1,0989	23,731	16,4
1,0741	18,423	11,2	1,1001	23,987	16,7
1,0753	18,680	11,4	1,1013	24,244	17,0
1,0764	18,916	11,7	1,1025	24,501	17,2
1,0776	19,172	11,9	1,1038	24,779	17,5
1,0787	19,408	12,2	1,1050	25,036	17,7
1,0799	19,665	12,4	1,1062	25,293	18,0
1,0811	19,921	12,7	1,1074	25,549	18,3
1,0822	20,157	12,9	1,1086	25,806	18,5
1,0834	20,414	13,2	1,1099	26,085	18,8
1,0846	20,670	13,4	1,1111	26,341	19,0
1,0858	20,937	13,7	1,1123	26,598	19,3
1,0870	21,184	13,9	1,1136	26,876	19,6

вещество картофеля, кроме крахмала, включает сахар, клетчатку, белковые вещества, органические кислоты и соли, на долю которых приходится 7,252%. Вычитая эту величину из общего содержания сухих веществ, находят содержание крахмала в клубнях картофеля.

***Определение плотности клубней картофеля при помощи ареометра***

В стеклянном цилиндре готовят высококонцентрированный раствор поваренной соли и помещают в него примерно 1 кг промытых в воде вытертых клубней. Клубни будут плавать на поверхности.

Доливая в этот раствор воду, доводят ее до такой концентрации, чтобы большая часть клубней плавала посредине, а число всплывших на поверхность и лежащих на дне клубней было одинаково. Это будет означать, что плотность раствора соответствует плотности клубней. Затем при помощи ареометра определяют плотность раствора. Пользуясь таблицей, находят соответствующее этой плотности процентное содержание сухого вещества в клубнях.

### ***Определение крахмала при помощи картофельных весов ВП-5***

Этот способ более точный, чем описанный выше. Он широко применяется в сельскохозяйственном производстве и в заводской практике.

Картофельные весы ВП-5 предназначены для определения содержания крахмала в клубнях картофеля в пределах от 10 до 30 % и их загрязненности от 0 до 60%.

При определении содержания крахмала возможна погрешность в пределах 0,1%, а загрязненности - в пределах 1%.

Коромысло весов представляет собой рычаг первого рода, в полотно которого вделаны две призмы - опорная и грузоприемная. К коромыслу параллельно прикреплена дополнительная линейка. На полотне коромысла нанесена шкала загрязненности картофеля с ценой деления 1% на дополнительной линейке — шкала содержания крахмала с ценой деления 0,1%. На левом коромысле по резьбовому стержню перемещаются противовесы грубой регулировки тары. На правом ее конце имеется скоба с регуляторами тонкой настройки, в которой укреплен подвижной указатель равновесия. По полотну коромысла перемещается основная гиря, а по дополнительной линейке — малая гиря. Опорная призма коромысла лежит на подушках стойки, которая прикреплена к плите каркаса. К грузоприемной призме с помощью подушки и серьги подвешивается чаша с грузом тары. Корзины до пользования весами укрепляют на запасном крючке каркаса. Весы имеют арретир и отвес.

Перед работой на весах в бак наливают воду до уровня слива и вешают на серьгу верхнюю и нижнюю корзины так, чтобы нижняя корзина полностью погрузилась в воду. Затем закрывают арретир и устанавливают основную и малую гири на отметку 0. Если все указатели совпадают, весы установлены правильно.

Для определения содержания крахмала на серьгу коромысла подвешивают корзины и в верхнюю корзину насыпают пробу картофеля, предварительно установив основную гирю на отметке 5000, если клубни сухие, и 5050, если они мокрые.

Отвешенную пробу пересыпают в нижнюю корзину, основную гирю устанавливают на нарезной отметке 290. Затем движением малой гири добиваются равновесия. Содержание крахмала в процентах определяется положением малой гири на шкале дополнительной линейки.

Перед каждым определением содержания крахмала в клубнях измеряют температуру воды в баке. Если температура воды ниже 17,5°C, в показатель крахмалистости вносят поправку.

### ***Определение массы семенных клубней***

Для приобретения навыков в быстром определении массы семенных клубней картофеля без взвешивания нужно несколько раз взвесить клубни разного размера на весах, попробовать определить массу клубней без весов, проверить эту массу. Если получаются большие расхождения, проделать все сначала. Такие навыки необходимы для правильного отбора семенного материала с требуемой средней массой клубней.

Таблица 3— **Содержание крахмала в клубнях картофеля**

Показатели	Сорта
<p><i>Определение по плотности</i></p> <p>Масса клубней в воздухе (<math>A</math>)</p> <p>Масса клубней в воде (<math>B</math>)</p> <p>Масса вытесненной воды (<math>A-B</math>)</p> <p>Плотность картофеля <math>x=A/(A-B)</math></p> <p>Сухое вещество, %</p> <p>Крахмальное число</p> <p>Содержание крахмала, %</p> <p><i>Определение на картофельных весах</i></p> <p>Температура воды в баке, °C</p> <p>Содержание крахмала, %</p> <p>Поправка на температуру воды</p> <p>Содержание крахмала с поправкой на температуру воды в баке</p>	

## 2.18 Лабораторная работа № 21(2 часа).

### 2.19 Тема: «Корнеплоды»

**2.18.1 Цель работы:** изучить морфологические признаки растений моркови и свеклы, брюквы; приобрести навыки в быстром определении массы семенных клубней без взвешивания; изучить районированные в данной зоне сорта моркови, свеклы

#### 2.18.2 Задачи работы:

1. изучить морфологические признаки свеклы растения;
2. изучить строение корнеплода;

#### 2.18.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. гербарный материал с растениями свеклы, живые растения моркови, свеклы.;
2. типичные корнеплоды районированных сортов моркови, лупы, пинцеты, лабораторные весы, весы ВП-5.

#### 2.18.4 Описание (ход) работы:

К группе корнеплодов, наиболее распространенных в нашей стране, относятся: свекла *Beta vulgaris* — семейства маревые, *Chenopodiaceae*; морковь *Daucus carota* — семейства сельдерейные, *Apiaceae*; брюква *Brassica napus* и турнепс *Brassica rapa* — семейства капустные — *Brassicaceae*.

#### Определение корнеплодов по семенам

Семенами в сельскохозяйственной терминологии часто называют не только подлинные семена, но и плоды и соплодия, т.е. те части растения, которые могут служить посевным материалом. Так, у корнеплодов семенами называют не только подлинные семена турнепса и брюквы, но и плоды и плодики моркови и соплодия свеклы.

Для корнеплодов при изучении семян (посевого материала) удобнее пользоваться сельскохозяйственной терминологией.

Плод свеклы - орешек с толстым двухслойным околоплодником из рыхлой одревесневшей ткани. Число плодов, составляющих клубочки (или соплодия) свеклы, колеблется от 2 до 6, что обуславливает различия в размерах клубочков. При удалении верхушки зрелого плода можно обнаружить горизонтально лежащее семя, которое имеет бурю блестящую оболочку, сдавленное и кольцообразно согнутое.

Плод моркови — двухраздельная семянка, при созревании легко распадающаяся на две семянки. На спинке каждой семянки имеется 4—5 ребрышек, покрытых тонкими иглами. Для придания семенам сыпучести их перетирают (чтобы удалить иглы).

Семена брюквы и турнепса — мелкие, шаровидной формы, темно-коричневой или почти черной окраски. Они трудно отличимы друг от друга органолептическими методами, для установления подлинности семян на практике можно применять следующий химический метод: две пробы семян (по 100 штук) раскладывают в несколько маленьких пробирок, заливают 10%-ным раствором едкого натра и помещают в термостат на 2 ч. при температуре 25-28° С. Вытяжка из семян брюквы светло-желтая, а из семян турнепса — светло-зеленая (салатная).

Отличительными признаками семян (посевого материала) корнеплодов являются тип и форма семян, характер поверхности и ее окраска, величина семян (табл. 1).

Таблица.1 — **Отличительные признаки семян корнеплодов**

Корнеплод	Плоды и семена	Форма	Поверхность	Окраска	Величина, мм
-----------	----------------	-------	-------------	---------	--------------

Свекла <i>Beta vulgaris</i>	Соплодия. клубочки	Округловатая	Бугорчатая	Желто-бурая	2-6
Морковь <i>Daucus carota</i>	Двухраздельная семянк	Удлиненно- яйцевидная	Ребристая, с иглами	Желтая, коричневая	2-3
Брюква <i>Brassica napus</i>	Семена	Шаровидная	Гладкая	Черная	1-2
Турнепс <i>Brassica rapa</i>	Семена	Шаровидная	Гладкая	Коричневая, черная	1-2

### **Определение корнеплодов по всходам и настоящим листьям**

После набухания семян начинается их прорастание. Корешок и подсемядольное колено зародыша трогаются в рост, и вскоре на поверхности почвы появляются семядоли. Они быстро зеленеют и становятся первыми фотосинтезирующими органами растений (ненастоящие листья). У свеклы и моркови семядольные листья удлиненные (почти линейные), а у брюквы и турнепса - короткие, широкие, на конце с выемкой.

Первые настоящие прикорневые листья корнеплодов развиваются из почек, расположенных между семядолями.

Настоящие листья свеклы крупные, цельные, черешковые. У молодых листьев черешки короткие, пластинка округлой формы. У более старых листьев черешки удлиненные, пластинка приобретает сердцевидную форму и может быть волнистой.

Настоящий лист моркови имеет сильнорассеченную пластинку.

У брюквы и турнепса первые листья удлиненно-овальные или слаборассеченные. Листья брюквы темно-зеленые, с гладкой поверхностью, турнепса — светло-зеленые, опушенные.

Таблица 2 — **Отличительные признаки всходов и настоящих листьев корнеплодов**

Корнеплод	Семядольные (ненастоящие) листья	Первый настоящий и последующий листья	
			поверхность, окраска
Свекла	Длинные, ланцетные	Цельная, у первых листьев овальная, у последующих — сердцевидная	Гладкая, зеленая
Морковь	Длинные, почти линейные	Сильно рассеченные	У первых листьев гладкая или с редкими короткими волосками, у последующих — гладкая, зеленая
Брюква	Овальные, с выемкой на конце	У первого листа цельная или слабо рассеченная, у последующих рассеченность увеличивается, удлиненно-овальная	Гладкая, темно-зеленая, с восковым налетом
Турнепс	Овальные, с выемкой на конце	То же	Опушенная, светло-зеленая

### **Определение корнеплодов по корням**

Корень корнеплода делят на три части: головку, шейку и собственно корень. Головка — верхняя часть корнеплода, несет на себе листья, почки и следы отмерших листьев. Нижняя

**Определение корнеплодов по корням**

Корень корнеплода делят на три части: головку, шейку и собственно корень.

Головка — верхняя часть корнеплода, несет на себе листья, почки и следы отмерших листьев. Нижняя граница головки проходит через основания самых нижних листьев.

Шейка лишена листьев и боковых корешков. Верхняя ее граница совпадает с нижней границей головки. На практике шейку и головку часто объединяют под общим названием "головка", противопоставляя ее подземной части корнеплода - собственно корню.

Собственно корень является самой нижней частью корнеплода. Он целиком развивается в почве. Верхняя граница его совпадает с нижней границей шейки. Отличительной чертой собственно корня является присутствие боковых корешков, особенности расположения которых являются важными отличительными признаками корнеплодов.

У свеклы боковые корешки располагаются двумя вертикальными рядами, у моркови — четырем, примерно на одинаковом расстоянии один от другого. Корень турнепса заканчивается длинным стержнем, на котором без определенного порядка располагаются боковые корешки. У брюквы по всей нижней части поверхности корня образуются довольно толстые разветвления, ветвящиеся и образующие мелкие корешки. У этих корнеплодов (брюква и турнепс) боковые корешки вертикальных рядов не образуют.

Корнеплоды имеют также отличия по форме, окраске поверхности, окраске мякоти и вкусовым достоинствам.

Для удобства определения корнеплодов по корням можно пользоваться таблицей 3

**Таблица 3 — Отличительные признаки корней корнеплодов**

Корнеплод	Расположение боковых корешков	Форма корня	Окраска подземной части	Окраска надземной части	Окраска мякоти	Вкус
Свекла	По двум сторонам корня два вертикальных ряда	Коническая, мешковидная с перехватом	У сахарной — белая, у кормовой — желтая, оранжевая,	У сахарной — белая, у кормовой — серо-желтая, красно-	Белая	Сладкий
Морковь	По четырем сторонам корня четыре вертикальных	Коническая, удлиненная	Белая, оранжевая, красная	Белая, оранжевая, зеленая	Белая, оранжевая, красная	Пряный
Брюква	По нижней поверхности собственно	Овальная, шаровидная, плоская	Белая, желтая	Зеленая, фиолетовая	Белая, желтая	Редечный, сладковатый
Турнепс	На протяжении собственно корня	Коническая, удлиненная, цилиндрическая, шаровидная	Белая, желтая	Зеленая, фиолетовая	Белая, желтая	Редечный

## **2.19 Лабораторная работа № 22-23 (4 часа).**

### **Тема: «Масличные культуры»**

#### **2.19.1 Цель работы:**

1. Ознакомить студентов с морфологическими признаками растений масличных культур.
2. Определить масличные растения по всходам, плодам и семенам.
3. Определить группы подсолнечника и панцирность семян.
4. Ознакомить с наиболее распространенными сортами подсолнечника и дать им хозяйственно-биологическую характеристику.

#### **2.19.2 Задачи работы:**

1. изучить отличительные признаки семян масличных культур;
2. изучить отличительные признаки растений масличных культур;
3. изучить морфологические признаки подсолнечника;
4. описать сорта и гибриды подсолнечника рекомендованных к возделыванию в Оренбургской области;
5. разработать ресурсосберегающую технологию возделывания подсолнечника на маслосемена;
6. изучить особенности технологии подсолнечника на силос.

#### **2.19.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. набор семян, гербарии или живые растения масличных культур в фазах всходов и цветения, хорошо сохранившиеся плоды;
2. пинцеты, лупы, линейки.

#### **2.19.4 Описание (ход) работы:**

Масличные культуры представляют большую группу растений, относящихся к различным семействам. Все они, за исключением семейства капустные (крестоцветные), сильно отличаются друг от друга по своему строению и биологическим особенностям.

##### ***Определение по плодам и семенам***

Семенами (посевным материалом) у масличных культур считаются плоды (подсолнечник, сафлор) и подлинные семена (горчица, рапс, рыжик и др.). Они легко различимы между собой, за исключением горчицы сизой и рапса (табл. 15.1).

##### ***Определение по всходам***

При прорастании семян масличных растений зародышевый корешок пробивает оболочку семени или семени и плода, если были высеяны плоды, и внедряется в почву. Почти одновременно с корешком начинает расти стебель. Удлиняясь, он изгибается дугой, образуя подсемядольное колено, которое при дальнейшем росте выносит семядоли из почвы на земную поверхность. Подсемядольное колено затем выпрямляется, а расположенные на его конце семядоли раскрываются и зеленеют, давая семядольные листья. После этого из почечки, расположенной между семядольными листьями, образуются первые настоящие листья.

Отличие по всходам между различными масличными может быть установлено еще в фазе семядольных листьев. Однако первые настоящие листья имеют еще более резкие различия (табл. 15.2). Принадлежит к различным ботаническим семействам, большинство



масличных хорошо отличаются друг от друга по строению стебля и листа. Масличные растения имеют самые различные типы соцветий и цветков.

Основные отличительные признаки семян, плодов, всходов записываются в рабочие тетради.

Таблица 15.1 — Отличительные признаки плодов и семян масличных растений

Культура	Плоды					Семена			
	Тип	Длина, мм	Форма	Поверхность	Окраска	Длина, мм	Форма	Поверхность	Окраска
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Подсолнечник — <i>Helianthuscultu</i> <i>s</i>	Семянка	7-20	Слабо- четырёхгранная, книзу суживающаяся	Голая, слабо продольно- ребристая	Черная, серая, белая	5-18	Яйцевидная, на суженном конце заостренная	Гладкая	Белая
Сафлор - <i>Carthamustin</i> <i>ctorius</i>	Семянка	6-12	Овально- четырёхгранная, книзу суживающаяся, на верхнем конце с круглой площадкой	Голая, с четырьмя ясными продольными ребрами	Белая	3-10	Яйцевидная, на суженном конце заостренная	-//-	Светло- желтая
Горчица сизая — <i>Brassicajuncea</i> <i>e</i>	Стручок	25-50	Линейный, четырёхгранный	Бугорчатая	Соломен но- желтая	1,2-2,0	Овально- округлая	Крупно- сетчатая	Коричневая
Горчица белая — <i>Sinapisalba</i>	Стручок	20-40	Прямой или изогнутый	Жесткоот- топыренно- волосистая	Светло- желтая	1,5-2,5	Шаровидная	Гладкая или тонко- сетчатая	Кремовая, желтовато- белая
Рапс - <i>Brassica</i> <i>napus oleifera</i>	Стручок	50-100	Узкий, прямой или согнутый	Гладкая	Соломен но- желтая	1,5-2,5	Шаровидная	Ячеистая, с продольным углублением	Почти черная, блестящая

Продолжение табл. 15.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Рыжик — <i>Camelina sativa</i>	Стручок	6-13	Обратно- яйцевидная	Гладкая	Светло-желтая	1,5-2,5	Овально- продолговатая	Мелко- ячеистая	Оранжево- желтая
Клещевина (крупноплодная) — <i>Ricinus microcarpus</i>	Трех- гнездная коробочка	10- 35	Округлая, округло- овальная, с перетяжкой между гнездами	Шиповатая или гладкая	Зеленая, розовая, красная, коричневая	25-30	Овальная или слабо- яйцевидная	Гладкая	Пестрая, фон серый или коричневый, пятна бурые или красные
Кунжут — <i>Sesamum indicum</i>	4-8- гнездная коробочка	40	Вытянутая в поперечном сечении квадратная или прямоугольная	Опушенная	Светло- или темно- коричневая, бурая	2,7-4,0	Яйцевидная	Со слабо выпуклым точечным узором	Белая, желтая, коричневая, черная
Перилла — <i>Perilla frutescens</i>	Дробный орешек	2-3	Округлая	Голая	Светло- коричневая	2,0-2,5	Слабо- яйцевидная, почти округлая	Рельефно- сетчатая	Серая, желая, коричневая
Ляллеманция — <i>Lallemancia iberica</i>	Дробный орешек	4-6	Округлая	Голая	Темно- коричневая	4-5	Удлиненно- яйцевидная	Шероховатая	Темно- коричневая или темно- вишневая
Мак - <i>Papaver somniaferum</i>	Коробочка	15-55	Шаровидная, овальная	Голая	Бурая, коричневая	Около одного	Неправильно- овальная	Ячеистая	Белая, желтая, серая

Таблица 15.2 — **Отличительные признаки всходов масличных растений**

Культура	Семядольные листья			Первые настоящие листья			
	Форма	Длина, мм	Ширина, мм	Форма	Длина, мм	Ширина, мм	Опушение
Подсолнечник	Обратнойцевидная	15-20	10	Широколанцетная,верху заостренная	20-30	8-12	Опушение густое по всей поверхности
Сафлор	- " -	10-15	6-8	Яйцевидная	12-15	6-10	- "-
Горчица синяя	Двухлопастная с глубокой выемкой, лежат в одной плоскости	6-8	10-12	Округло-овальная, с волосистыми краями	12-15	8-10	Волосистые
Горчица белая	Двухлопастная с небольшой выемкой	6-8	10-12	Шаровидно надрезанная	20-25	12-15	Опушенные
Рапс	Округлая, лежат в разных плоскостях	6-10	12-15	Округлая, появляются поодиночке	25-30	12-15	Волосистые
Рыжик	Овально-удлиненная	8-10	4-5	Ланцетно-удлиненные	12-15	5-7	Опушенные по краю листа
Клещевина	Широкоовальная	55-70	45-50	Лопастная, с одной большой верхней, двумя меньшими средними и двумя малыми лолями в основании	60-70	50-60	Голые
Кунжут	Овальная или эллиптическая	10-13	5-7	Овальная, эллиптическая	10-14	4-8	Опушенные
Арахис	Широкоовальная	15-20	10	Перистые, из 2-4 пар листочков	15-25	8-10	Голые или слабоопушенные
Перилла	Широкоовальная	5-6	4-5	Широкойцевидная	15-20	10-15	Слабоопушенные
Ляллеманция	Овальная	6-5	5-4	Коротколанцетная	15-20	10-15	Слабоопушенные

### **Подсолнечник. Особенности строения растений**

Подсолнечник относится к семейству астровые, или сложноцветные, *Asteraceae*, *Compositae*. Вид подсолнечника *Helianthus annuus* в настоящее время рассматривается как сборный. Его делят на два самостоятельных вида: *Helianthus cultus* — подсолнечник культурный и *Helianthus ruderalis* — подсолнечник дикорастущий.

Подсолнечник культурный подразделяют на два подвида: подсолнечник культурный посевной (...*Sativus*) и подсолнечник культурный декоративный (...*ornamentalis*).

Дикорастущие формы подсолнечника склонны к сильному ветвлению стебля. Они образуют мелкие корзинки и мелкие, осыпающиеся при созревании семянки.

Подсолнечник культурный посевной — однолетнее растение. Корень стержневой, проникает на глубину до 3—4 м. Стебель прямостоячий, деревянистый, неветвящийся, высотой от 0,6 до 2,5 м (у силосных сортов до 3-4 м и более). Листья на длинных черешках, крупные, овально-сердцевидной формы с заостренным концом, густо опушены. Нижние листья (3—4 пар) расположены супротивно, остальные поочередно. Соцветие — корзинка в виде плоского выпуклого или вогнутого диска диаметром от 15 до 25 см у масличных и до 45 см у грывозных сортов. Корзинка окружена оберткой из нескольких рядов листочков. Основу корзинки составляет цветоложе, на котором расположены по краям бесплодные язычковые, а внутри плодonoсящие трубчатые цветки.

Плод — семянка сжатой яйцевидной формы, с четырьмя слабо выраженными гранями. Он состоит из семени — ядра с тонкой семенной оболочкой и кожистого плотного околоплодника (кожуры), не срастающегося с ядром. Окраска кожуры семянков белая, серая, черная, полосатая или бесполосая. Масса 1000 семянков от 40 до 175 г.

#### **Определение групп**

Подсолнечник посевной по внешнему виду растений и строению семянков подразделяют на три группы: масличный, грывозный и межеумок.

Масличный подсолнечник низкорослый (1,5—2,5 м), с более тонким одиночным или ветвящимся стеблем с мелкими листьями. Корзинка небольшая, диаметр 15—25 см. Семянки 7—13 мм длины, с тонкой кожурой, хорошо выполненная ядром. Масса 1000 семянков 35—80 г. Лузжистость 25-35%. Масличность 42—56%.

Гривозный подсолнечник — высокорослое растение, стебель достигает 4 м. Листья крупные. Корзинка большая, диаметром от 30 до 45 см. Семянки крупные, длиной 1,5—2 см, толстой ребристой кожурой. Ядро не заполняет целиком всю внутреннюю полость, что связано с высокой лузжистостью — 46-56%. Масличность семянков небольшая — 20-35%. Масса 1000 семян 100-170 г.

Межеумок занимает промежуточное положение между масличным и гривозным подсолнечником. По высоте стебля, размеру листьев, диаметру корзинки и величине семянков он похож на гривозный подсолнечник, по другим признакам — на масличный.

#### **Определение панцирности подсолнечника**

Под панцирностью подсолнечника подразумевается наличие в кожуре его семянков панцирного слоя клеток, лежащего между пробковой тканью и склеренхимой. Панцирный слой защищает семянку подсолнечника от повреждений подсолнечниковой молью. Клетки панцирного слоя содержат до 76% углерода, они черного цвета.

Наличие панцирного слоя свойственно большинству современных сортов подсолнечника. Однако гетерозиготный характер этих сортов, связанный с перекрестным опылением подсолнечника, приводит к появлению беспанцирных растений, процент которых может сильно возрасти при отсутствии соответствующего контроля. Поэтому определение панцирности чрезвычайно важно для посева материала подсолнечника как весьма существенного метода оценки посевных качеств семянков.

Панцирность семянков определяют различными методами. Для белых, серых и серо-полосатых семянков применяют методы нацарапывания и запаривания их кипятком, а для черных — метод обработки семян двухромовосерной смесью.

**Метод нацарапывания** состоит в соскабливании ланцетом на белом боковом ребре семян эпидермиса и пробковой ткани. Если под ними при соскабливании обнаружится черный слой – семена панцирные, в противном случае – беспанцирные. Берут две пробы по 100 семян в каждой. После соскабливания подсчитывают панцирные семена в каждой пробе и находят среднее – процент панцирности.

**Метод запаривания** заключается в обеспечении непанцирных семян.

Две пробы по 100 семян в каждой помещают в стаканчики, заливают крутым кипятком. После охлаждения воды до комнатной температуры панцирные семена становятся черными, беспанцирные – светлеют. Подсчитав панцирные семечки в каждой пробе, находят средний результат – процент панцирности.

**Метод обработки семян двухромовосерной смесью** состоит также в обесцвечивании эпидермиса и пробковой ткани кожуры семян подсолнечника.

Пробы семян помещают в стаканчики и заливают двухромовосерной смесью, состоящей (по объему) из 85 частей насыщенного раствора двухромово-кислого калия и 15 частей концентрированной серной кислоты. Через 10—12 мин. панцирные семена становятся черными, а беспанцирные – светлеют. Панцирные семена в стаканчиках подсчитывают и находят среднее значение.

## 2.20 Лабораторная работа № 24 (2 часа).

### Тема: «Бахчевые культуры»

**2.20.1 Цель работы:** изучить строение растений и виды арбуза и ознакомиться с наиболее распространенными сортами.

**2.20.2 Задачи работы:**

1. изучить морфологические признаки арбуза;
2. изучить отличительные признаки столового и кормового арбуза;
3. сорта и гибриды столового арбуза;
4. разработать модель технологии возделывания арбуза для южной зоны Оренбургской области.

**2.20.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:**

1. набор семян, гербарий листьев и настоящие плоды или муляжи основных районированных сортов арбуза.

**2.20.4 Описание (ход) работы:**

К группе бахчевых культур относятся следующие растения семейства тыквенные (*Cucurbitaceae*): арбуз, дыня и тыква.

Род арбуз (*Citrullus*) представлен двумя видами: столовый — *Citrullus edulis* и кормовой — *Citrullus colocynthis*. (отличительные признаки отражены в таблице 14.1)

Обычно арбуз — однолетнее растение с ползучими в виде плетей и ветвящимися стеблями до 4—5 м длиной.

ЛИСТЬЯ обычно рассечены на семь широких долей, налегающих друг на друга или почти соприкасающихся. Стебли и листья густо покрыты волосками. На стеблях имеются разветвленные цепляющиеся усики.

ЦВЕТКИ желтые или бледно-желтые, на короткой ножке, пятерного типа.

ПЛОД - многосеменная ложная ягода (тыква), шаровидная, овальная или продолговатая, с гладкой поверхностью бледно-зеленого, зеленого и темно-зеленого цвета и с различного характера полосатым, сетчатым или пятнистым рисунком. Мякоть различной консистенции

красной, розовой, белой и желтой окраски, на вкус сладкая или малосладкая. Масса плода от 2 до 25-30 кг и более.

СЕМЕНА плоские, яйцевидные (0,5—2,0 см длины), разной окраски (белые, желтые, серые, зеленые, красные, черные).

Возделываемые виды арбуза (столовый и кормовой) отличаются главным образом своими плодами, но имеется много других отличий. В приводимой ниже таблице 14.1 указываются основные отличительные признаки названных видов.

Таблица 1 — Отличительные признаки видов арбуза

Вид	Длина главного стебля, м	Число ветвей второго порядка	Форма листовой пластинки	Цветки	Мякоть плода	Семена
Столовый	3-5	10-12	Вытянутая, сильно рассеченная на перистонадрезанные доли	Желтые с пятиугольным, зеленоватым рыльцем	Рыхлая, ломкая, красного, розового цвета, сладкая	С рубчиком по краю
Кормовой	2-3	5-8	Укороченная, с более крупными укороченными долями	Бледно желтые, с округлым желтым рыльцем	Плотная, вязкая, зеленовато-белого цвета, несладкая	Без рубчика

## 2.21 Лабораторная работа № 25-26 (4 часа).

### Тема: «Программирование урожая»

#### МЕТОДИКА РАСЧЕТА ВОЗМОЖНОГО УРОЖАЯ (ВУ) ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР ПО ПРИХОДУ ФАР.

**2.21.1 Цель работы:** : научить студентов правильно оценивать биологический потенциал культуры (сорта) по формированию урожая сухой биомассы и основной продукции стандартной влажности в конкретных почвенно-климатических условиях по приходу ФАР.

#### 2.21.2 Задачи работы:

1. Изучить методику расчета возможного урожая полевых культур по приходу ФАР.
2. МЕТОДИКА РАСЧЕТА Действительно ВОЗМОЖНОГО УРОЖАЯ (ВУ) ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР ПО ПРИХОДУ ФАР.

**2.21.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе: Обоснование:** формирование урожая во многом предопределяется способностью растений использовать солнечную энергию для синтеза органического вещества. Преподаватель, основываясь на курсе физиологии растений, объясняет студентам, что формирование урожая прежде всего зависит от количества фотосинтетически активной солнечной радиации (ФАР), уровень которой определяется географической широтой местности и продолжительностью вегетации культуры. На современном этапе развития сельского хозяйства хорошим урожаем можно считать уровень использования 2—3% ФАР без орошения и 5% при орошении.

#### Порядок проведения занятия

После объяснения преподавателя студенты приступают к расчету возможного урожая. Для расчета прихода энергии за вегетацию необходимо знать:

1. Приход солнечного тепла на единицу поверхности в конкретной географической точке. Суммарная ФАР (ккал/см<sup>2</sup>) приведена в таблице 35.1. Для расчета ФАР северной и северо-западной частей области следует использовать показатели г. Самары, южной, юго-западной, центральной и восточной — г. Оренбурга.

2. Студент определяет принадлежность конкретного района к той или иной зоне уровня солнечной радиации.

3. Чтобы определить приход ФАР на единицу площади посева конкретной культуры или сорта, необходимо установить фактическую продолжительность периода вегетации (даты начала и конца вегетации). Эти сведения можно найти в агрометеорологических справочниках. Продолжительность вегетации определяется особенностями зоны и потребностью культуры и сорта в тепле.

Ориентировочные даты начала и конца вегетации ведущих культур по двум зонам приведены в таблице 35.2. В южной и юго-западной зонах даты вегетации должны быть отмечены на 5-7 дней ранее в сравнении с центральной зоной, а в северной - на 7-10 дней позднее.

Таблица 1 — Суммарная ФАР по Баражковой Е.П. и др.

Месяц	Ккал/см <sup>2</sup>		
	Самара	Оренбург	Зап. Казахстан
Январь	1,2	1,2	1,5
Февраль	2,0	2,0	2,5
Март	4,3	4,4	4,6
Апрель	6,1	6,0	6,0
Май	7,5	7,8	8,2
Июнь	8,3	8,5	8,7
Июль	7,6	8,0	8,6
Август	6,4	6,9	7,4
Сентябрь	3,8	4,3	4,8
Октябрь	2,1	2,6	3,2
Ноябрь	1,1	1,4	1,7
Декабрь	0,8	1,1	1,4

Определив даты вегетации, студент приступает к расчету энергии, которую способны использовать зеленые листья взойшедших растений. Расчет ведется на основе суммирования фотосинтетически активной солнечной радиации. Если растения вступают в вегетацию не с начала месяца, то количество энергии в ккал делится на число дней в месяце и умножается на число дней вегетации культуры.

#### ПРИМЕР

Пшеница возшла 3 мая; тогда количество энергии за май (по Оренбургу — 7,8) делим на 31 (число дней в мае) и умножаем на 29 (исключили первые два дня мая, когда еще не было всходов). Аналогично ведется расчет по последнему месяцу вегетации: если вегетация завершается 5 августа, то 6,9 делится на 31 и умножается на 5.

Общий расчет энергии ФАР будет выглядеть следующим образом:

$$Q_{\text{ФАР}} = \frac{7,8}{31} \cdot 29 + 8,5 + 8,0 \cdot \frac{6,9}{31} \cdot 5 = 24,9 \text{ ккал / см}^2$$



май июнь июль август

Это энергия в ккал на 1 см<sup>2</sup> поверхности. При переводе на 1 га принимаем: 1 м<sup>2</sup> = 10000 см<sup>2</sup>, 10000 м<sup>2</sup> = 1 га = 10<sup>8</sup> см<sup>2</sup>, тогда Q<sub>фар</sub>, приходящийся на 1 га = 24,9 × 10<sup>8</sup> ккал/га.

Таблица 2 — Примерные даты продолжительности вегетации основных полевых культур в Оренбургской области

Культуры	Центральная зона		Восточная зона	
	начало	конец	начало	конец
Озимая рожь      осен. весен.	20/8 20/4	10/10 20/7		
Озимая пшеница      осен. весен.	20/8 25/4	5/10 25/7-1/8		
Яровая пшеница	2-5/5	1-5/8	20-25/5	15-23/8
Ячмень	30/4-2/5	25/7-1/8	20-25/5	15-25/8
Овес	30/4-2/5	5-10/8	-	-
Просо	1/6	20/8	5/6	25/8
Горох	1-3/5	20-25/7	-	-
Гречиха	1/6	20-25/8	-	
Кукуруза на силос	25/5	25/8	1/6	30/8
Кукуруза на зерно	25/5	10/9	-	-
Подсолнечник на силос	7-10/5	25/7-1/8	7-10/5	1/8
Подсолнечник на маслосемена	5-7/5	15/9	-	-
Рапс на зеленый корм	1/5	16/6		
Рапс на семена	1/5	15/7		
Однолетние травы (суданская трава па сено) 2 укоса	1/6	5/9	5/6	1/9
Суданская трава на семена	1/6	20/9		
Люцерна на сено	25/4	5-8/10		
Люцерна на семена	25/4	20/8		
Кормовая свекла	10/5	10/10		
Картофель	1/6	10/9		

Учитывая сравнительно невысокий уровень культуры земледелия в зоне и наличие ограничивающего фактора (недостаток влаги), для начала примем возможный коэффициент использования ФАР ( $K_{\text{ФАР}}$ ) равным одному проценту. Тогда возможный урожай (ВУ) можно определить делением количества энергии  $Q_{\text{ФАР}}$  на калорийность биомассы культуры с учетом  $K_{\text{ФАР}}$ .

Показатель калорийности культуры зависит от активности биохимических процессов, протекающих в тканях растений, и способности культур накапливать разные формы запасных питательных веществ (углеводы, белки, жиры).

Показатели калорийности по культурам показаны в таблице 35.3.

$$ВУ = \frac{Q_{\text{ФАР}} \times K_{\text{ФАР}}}{10^2 \times КБ \times 10^2}$$

где ВУ — возможный урожай абсолютно сухой биомассы, ц/га;

$Q_{\text{ФАР}}$  - приход ФАР за вегетацию, ккал/га;  
 $K_{\text{ФАР}}$  — коэффициент использования ФАР, %;  
 $10^2$  - для перевода  $K_{\text{ФАР}}$  в абсолютные величины;  
 $10^2$  - для расчета урожая в ц/га;  
 $КБ$  — калорийность биомассы, ккал/кг.

В нашем примере:

$$ВУ_{\text{пшеницы}} = \frac{24,9 \cdot 10^8 \text{ ккал} \cdot 1}{10^2 \cdot 4500 \cdot 10^2} = 55,3 \text{ ц / га абсолютной сухой массы.}$$

Эта масса включает зерно, солому, корни. Показатели соотношения зерна и соломы, а также корнеобеспеченность культуры студент находит в таблице 3.

Прежде всего рассчитываем ВУ корней. Корнеобеспеченность у яровой пшеницы не превышает 15%, т.е. = 8,3 ц/га. Надземная масса (зерно, солома) тогда равна:  $55,3 - 8,3 = 47,0$  ц/га.

Отношение основной и побочной продукции у пшеницы 1:1,3. Тогда ВУ сухого зерна составит  $47,0 : 2,3 = 20,4$  ц/га абсолютно сухого зерна.

Далее следует рассчитывать ВУ зерна с учетом стандартной влажности, которая равна по зерновым культурам 14%, подсолнечнику - 12%, травам на сено - 17%, силосным — 70%, картофелю – 75%

$$Y = \frac{A}{100 - C} \times 100,$$

где  $Y$  - урожай при стандартной влажности, ц/га;

$A$  — урожай абсолютно сухого зерна, ц/га;

$C$  – влажность, %.

В нашем случае:

$$Y = \frac{20,4}{100 - 14} \times 100 = 23,7 \text{ ц / га.}$$

**Таблица 3 — Ориентировочные коэффициенты для расчета урожайности полевых культур**

Культура	Калорийность культуры в целом, ккал	Соотношение основной и побочной продукции	Сумма основной и побочной продукции	Коэффициент основной продукции		Коэффициент водопотребления	Корнеобеспеченность, %
				на абс. сухую массу	на массу при станд. влажн.		
Озимая рожь	4400	1:1,5	2,5	0,400	0,465	450	20
Озимая пшеница	4450	1:1,5	2,5	0,400	0,465	500	17
Яровая пшеница	4500	1:1,3	2,3	0,435	0,506	525	1,5
Овес	4400	1:1,3	2,3	0,435	0,506	600	17
Яровой ячмень	4420	1:1,1	2,1	0,476	0,553	500	11
Просо	4600	1:1,5	2,5	0,400	0,460	350	18
Гречиха	4520	1:1,5	2,5	0,400	0,460	600	13
Горох	4710	1:0,9	1,9	0,526	0,626	700	13
Нут	4710	1:1,2	2,2	0,455	0,541	350	13
Кукуруза на зерно	4100	1:1,4	2,4	0,417	0,461	300	20

Кукуруза на силос	3900	1:0	1,0	1,000	3,330	95	20
Подсолнечник на маслоссемена	4450	1:1,5	2,5	0,400	0.444	570	18
Рапс на маслосемена	4450	1:1	2,0	0,500	0.574	600	11
Рапс и зеленый корм	3900	1:0	1,0	1,000	3,330	330	11
Картофель	4300	1:0,5	1,5	0,667	3,330	400	13
Сахарная свекла	4230	1:1	2,0	0,500	2,000	300	15
Однолетние травы (суданская трава)	3900	1:0	1,0	1,0	1,200	280	20

Расчет урожая сухого и при стандартной влажности зерна можно упростить, воспользовавшись переводными коэффициентами  $K_{\text{хоз}}$ , приведенными в таблице 35.3.

Так, для яровой пшеницы урожай сухого зерна составит 0,435% от суммарного урожая надземной массы:  $47,0 \times 0,435\% = 20,4$  ц/га, а при переводе на стандартную влажность  $47,0 \times 0,506 = 23,7$  ц/га.

Итак, при  $K_{\text{ФАР}} = 1\%$  в условиях центральной зоны области можно получить урожай яровой пшеницы 23,7 ц/га. Но это потенциальный урожай, который может сформироваться при условии полного удовлетворения всех потребностей растений.

Совершенствуя технологию и улучшая условия, можно стремиться к повышению  $K_{\text{ФАР}}$  хотя бы на 1,5—2,0%.

Таким образом студент должен рассчитать ВУ для других культур севооборота. Лучше всего брать культуры с разной продолжительностью вегетации. Например, озимые, яровую пшеницу, просо или ячмень, подсолнечник и т.д. Результаты заносятся в таблицу 4

Таблица 4 — Итоги расчета ВУ по приходу ФАР

Культуры	Дата вегетации	Q <sub>ФАР</sub> за вегетацию, ккал/га	K <sub>ФАР</sub> , %	ВУ, ц/га			Примечание
				Биомас са абс. сухая	основной продукции		
					сухой	при ст. влажности	

## МЕТОДИКА РАСЧЕТА ДЕЙСТВИТЕЛЬНО ВОЗМОЖНОГО УРОЖАЯ (ДВУ) ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР С УЧЕТОМ ЛИМИТИРУЮЩЕГО ФАКТОРА

**2.22.2 Цель работы:** научить студентов реально прогнозировать урожай в конкретных климатических условиях и предвидеть его изменения с учетом погодных условий года.

**2.22.3 Обоснование:** создание органического вещества в процессе фотосинтеза проходит с использованием воды. Как известно, на синтез одной молекулы глюкозы расходуется 6 молекул воды. Поэтому вода является одним из главных факторов формирования биомассы. Основное количество воды в богарных условиях растения получают из атмосферных осадков и почвенных влагозапасов. В степной зоне их недостаток является ограничивающим фактором при программировании урожайности. Учитывая это обстоятельство, при расчете действительно возможного урожая (ДВУ) следует исходить из многолетних данных о количестве осадков и запасах почвенной влаги.

### 2.22.4 Порядок работы

Для расчета ДВУ необходимо знать запасы продуктивной влаги к посеву и количество атмосферных осадков, выпадающих за период вегетации культуры с учетом коэффициента их использования и коэффициента водопотребления (количество воды, расходуемое на формирование единицы урожая). Расчет ведется по формуле:

$$ДВУ = \frac{[ПВ + (ОВ \cdot K)] \times 100}{KB}, \text{ где}$$

где: ДВУ — действительно возможный урожай, ц/га;

ПВ — запас продуктивной влаги, мм;

ОВ — осадки вегетационного периода, мм;

K — коэффициент полезности осадков;

100 - переводной коэффициент из мм в центнеры;

KB — коэффициент водопотребления.

Данные по запасам продуктивной влаги находят по таблице 36.1. В случае, если сведения о запасах в конкретном районе в таблице не приведены, следует использовать показатели соседнего района. При расчете ДВУ для озимых культур (рожь, пшеница) к запасам продуктивной влаги к моменту посева следует прибавить еще запасы влаги к посеву ранних яровых, так как в зимнее время озимые проходят период покоя, выпавшие осадки еще до начала их весенней вегетации аккумулируются почвой. Сумму осадков за период вегетации студенты определяют, используя показатели таблицы 36.2.

Таблица 36.1 — Среднемноголетние запасы продуктивной влаги в почве (мм) к посеву

Районы	Ранних зерновых	Поздних (кукуруза, просо, бахч.)	Озимые
Пономаревский	199	165	107
Октябрьский	177	166	120
Шарлыкский	176	160	87
Бугурусланский	118	116	90
Бузулукский	126	118	82
Оренбургский	151	133	95

Саракташский	152	132	75
Сорочинский	117	100	63
Кувандыкский	156	119	98
Первомайский	129	126	77
Илекский	126	107	85
Домбаровский	100	92	51
Беляевский	101	95	71

При этом, если посев проводится не с начала декады, а, как в нашем примере, с 26/4, тогда выпавшие осадки за 3 декаду = 9 мм (по Оренбургу) делятся на 10 и умножаются на число дней вегетации ( $9 : 10 \times 5 = 4,5$  мм).

Аналогично ведется расчет осадков и в последнюю декаду вегетации на 5/8 ( $12 : 10 \cdot 5 = 6$  мм).

Сумма осадков за вегетацию яровой пшеницы составит по Оренбургу  $4,5 + 41 + 39 + 41 + 6$  мм = 131,5 мм.

апрель    май    июнь июль август

Коэффициент полезности летних осадков в северной зоне области — 0,6, для центральной и западной — 0,5, для южной и восточной — 0,45.

Коэффициент водопотребления культуры следует найти в таблице 36.3. Для яровой пшеницы в условиях Оренбургского района:

$$ДВУ = \frac{[151 \cdot (131,5 \cdot 0,5)] \times 100}{525} = \frac{(151 + 65,7) \times 100}{525} = 41,3 \text{ ц / га}$$

сухой биомассы (зерно + солома).

ДВУ сухого зерна =  $41,3 \times 0,435 = 17,9$  ц/га.

ДВУ зерна при стандартной влажности =  $41,3 \times 0,506 = 20,9$  ц/га.

Итак, количество атмосферных осадков (по многолетним данным) позволяет получать урожай зерна яровой пшеницы на уровне 1% использования физиологически активной радиации (ФАР).

Таким образом, используя прилагаемые таблицы, студенты рассчитывают ДВУ по разным культурам севооборота. Полученные результаты заносятся в таблицу 35.4 (в своей тетради).

При расчете ДВУ по многоукосным однолетним и многолетним травам следует указать: рассчитывается суммарный урожай за теплый период или урожай по укосам.

Таблица 36.2 – Среднегодовое количество атмосферных осадков в теплый период года (подекадно), мм

	Апрель			Май			Июнь			Июль			Август			Сентябрь		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Абдулино	8	9	9	15	15	15	15	15	19	19	18	18	15	15	14	14	14	15
Шарлык	8	8	9	13	13	13	13	14	17	17	17	17	15	15	14	14	14	14
Бузулук	7	8	8	12	12	13	13	13	16	16	16	15	И	12	12	11	12	12
Сорочинск	8	8	8	13	13	14	13	15	16	16	15	15	11	12	12	12	12	12
Октябрьское	10	11	11	14	14	13	12	12	15	15	18	16	13	8	11	12	13	13
Тюльган	12	13	13	16	16	15	13	14	19	19	18	13	13	14	15	15	15	16
Оренбург	8	8	9	12	14	15	13	13	14	14	14	13	12	11	11	10	11	11
Беляевка	7	8	8	13	13	12	12	13	15	15	14	10	10	11	11	10	10	11
Первомайский	77	7	8	11	11	10	10	10	12	12	11	11	10	10	10	10	8	9
Илек	9	10	10	13	13	13	12	12	14	14	14	14	10	11	10	9	10	10
Соль-Илсцк	7	8	8	11	11	12	13	13	12	12	12	12	11	11	11	8	9	9
Акбулак	6	6	7	9	9	10	11	12	12	12	12	12	9	9	9	9	9	10
Кувандык	11	12	12	15	15	14	13	13	16	16	15	15	11	11	12	12	12	13
Домбаровка	5	6	6	11	10	10	9	10	19	19	13	12	11	11	11	7	7	18
Айдырля	7	8	8	13	14	14	16	16	19	19	19	19	13	12	12	10	10	10
Светлый	6	7	-77	12	12	12	11	11	15	15	15	14	13	13	13	8	9	9

**Вопросы для самоконтроля**

1. Опишите последовательность расчетов по определению коэффициента использования ФАР посевами при фактической урожайности.
2. К какой группе посевов можно их отнести при таком уровне (%) использования приходящей ФАР?
3. Есть ли, на Ваш взгляд, резерв повышения урожайности, и в чем Вы его видите прежде всего?

## 2.26 Лабораторная работа № 27-28(4 часа).

### Тема : Ягодные культуры. «Закономерности роста и плодоношения смородины и крыжовника»

**2.26.1 Цель работы** Изучить строение кустов, типы плодовых образований и их долговечность.

#### 2.26.2 Задачи работы:

1. Кратко описать биологические особенности различных форм смородины (черной, красной, золотистой) и крыжовника (европейского, американского, европейско-американского).

Определить их чистоту, массу 1000 семян и количество в 1 кг.

4. Описать, как определяется жизнеспособность семян объективным методом (методом окрашивания и методом ускоренного проращивания).

#### 2.26.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. набор семян, гербарий листьев и настоящие плоды или муляжи основных районированных сортов плодовых культур..

#### 2.26.4 Описание (ход) работы:

**Задание 1.** Кратко описать биологические особенности различных форм смородины (черной, красной, золотистой) и крыжовника (европейского, американского, европейско-американского).

**Задание 2.** Рассмотреть и зарисовать строение кустов смородины и крыжовника. Отметить на рисунках наличие разновозрастных ветвей.

**Задание 3.** Научиться определять возраст ветвей черной, красной смородины и крыжовника.

**Задание 4.** На многолетних ветвях измерить величину прироста за различные годы и сделать вывод об изменении вегетативного роста по мере старения ветви

**Задание 5.** Рассмотреть и зарисовать кольчатки черной смородины и крыжовника, а также букетные веточки красной смородины. Отметить долговечность этих образований

**Задание 6.** Установить отличительные признаки отдельных органов черной и красной смородины и заполнить таблицу 5.

Таблица 5

Морфологические признаки отдельных органов	Смородина черная	Смородина красная
Окраска коры		
Блеск коры		
Величина почек		
Форма и положение почек		
Окраска почек		

Специфический запах

**Задание 7.** Изучить типы почек (простые и смешанные) и типы плодовых образований, заполнить табл. 6.

Таблица 6

Порода	Общий возраст ветвей Плодовых и букет. ветвей	Год прироста	Длина прироста	Типы почек	Преимущественный тип плодоношения	Количество
кольчаток						
Смородина черная						
Смородина красная						
Крыжовник						
А. Земляника						

**Задание 1.** Зарисовать куст земляники с указанием на рисунке составных частей.

**Задание 2.** Найти на корневище земляники годовые кольца и по ним определить возраст куста.

**Задание 3.** Установить и записать, в какой части куста возникают новые (“воздушные”) корни и что происходит с ранее образовавшимися корнями на старых частях корневища.

**Задание 4.** Рассмотреть и зарисовать “рожки”, цветоносы и “усы”. Записать назначение этих типов стеблей и время их образования.

## **2.24 Лабораторная работа № 29(4 часа).**

### **Тема: «Плодовые культуры»**

Морфологические и анатомические особенности плодов у плодовых и ягодных растений.

**2.24.1 Цель работы:** Изучить строение семян семечковых и косточковых плодовых пород, освоить методы определения жизнеспособности и хозяйственной годности семян.

#### **2.24.2 Задачи работы:**

1. Изучить ботаническую классификацию яблок, груш;
2. Зарисовать и обозначить на рисунке семена
3. Определить их чистоту, массу 1000 семян и количество в 1 кг.



4. Описать, как определяется жизнеспособность семян объективным методом (методом окрашивания и методом ускоренного проращивания).

### 2.24.3 Перечень приборов, материалов, используемых в лабораторной работе:

1. набор семян, гербарий листьев и настоящие плоды или муляжи основных районированных сортов плодовых культур..

### 2.24.4 Описание (ход) работы: Семена плодовых пород

**Задание 1.** Зарисовать и обозначить на рисунке:

для семени яблони - вершину, основание, плодовой рубчик, микропиле, халазный выступ, семенной шов; отметить спинную и брюшную стороны.

для косточки - вершину и основание, спинную и брюшную стороны. Расколоть эндокарпий вишни или сливы и зарисовать семена с эндокарпом.

**Задание 2.** Провести механический анализ семян яблони и определить их чистоту, массу 1000 семян и количество в 1 кг.

**Задание 3. а)** Описать, как определяется жизнеспособность семян объективным методом (методом окрашивания и методом ускоренного проращивания).

**б)** Сделать оценку жизнеспособности семян яблони органолептическим способом (по внешним признакам).

**Задание 4.** По чистоте и жизнеспособности семян определить класс, рассчитать хозяйственную годность, сделать заключение о пригодности семян к посеву.

**Задание 5.** Заполнить табл. 3 с указанием перечисленных в ней признаков строения плодов

**Задание 6.** Зарисовать внешний вид плодов изучаемых пород. Зарисовать продольный и поперечный разрез плода яблони.

Таблица 3

Названия пород		Околоплодник (перикарпий)	Семя	Форма	Окрашенность	Величина	Количество	Форма	Окрашенность	Экзокарпий	Мезокарпий	Эндокарпий
Ботаническое название	Тип	Величина	Форма	Окрашенность	Величина	Количество	Форма	Окрашенность	Экзокарпий	Мезокарпий	Эндокарпий	

**Задание 7.** Ответить, какие плоды называются настоящими, ложными, простыми, сложными соплодиями.

**Морфологическое строение плодовых растений**

**Плодовые растения многообразны по жизненным (морфобиологическим)**

формам (деревья, кустарники, полукустарники, лианы, многолетние травянистые растения), по размеру и строению надземных частей и корней.

Каждое плодое растение имеет надземную и подземную части, переходную зону между ними называют корневой шейкой.

## Надземная

## часть

Она состоит из стеблей и находящихся на них почек, листьев, цветков, плодов с семенами, видоизменений стебля (шипов, колючек, усиков и т. д.). Из почечки зародыша семени образуется первый (осевой или нулевого порядка) стебель, который у деревьев позднее превращается в ствол (рис. 1) с боковыми ветвями. у некоторых деревьев бывает два ствола и более. у сильнорослых кустарников (лещина, фундук, облепиха, арония) главный ствол отсутствует, имеется несколько тонких стволов, на них расположены сравнительно короткие ветви и побеги. У большинства ягодных кустарников основные стебли более короткие (1-2 м) и тонкие. Например, у черной смородины несколько прикорневых стеблей разного возраста с боковыми ответвлениями, у малины однолетние стебли с листьями почками и двухлетние плодоносные, после созревания ягод они сохнут (рис. 2, 3). Побеги и ветки по расположению и значению подразделяют на верхушечные и боковые. К верхушечным относят побеги продолжения на центральном проводнике, верхушке ветви первого, второго и других порядков ветвления. К боковым:

- **конкурент** - стебель, выросший ниже побега или ветки продолжения и близкий к ним по силе роста и расположению в пространстве;

- **обрастающие побеги** или ветки;

- **побеги утолщения** - короткие или специально укорачиваемые побеги, предназначенные для утолщения ствола (чаще в питомнике) или ветви;

- **волчковые** - побеги, растущие вертикально внутри кроны на многолетних ветвях, чаще из спящих почек (их не следует называть «жировыми» и «водяными» побегами);

**побеги замещения** вырастают из вегетативно-генеративных почек у деревьев семечковых пород и у некоторых ягодных кустарников (рис. 6);

**побеги восстановления (регенеративные)** - растут из боковых, спящих или придаточных почек, чаще появляются в результате укорачивания ствола и ветвей или частичного повреждения их морозами и другими неблагоприятными факторами;

**побеги возобновления** - вырастают из почек, находящихся на стеблях кустарников ниже уровня почвы (см. рис. 2);

**штамбовая поросль** - побеги или ветки на штамбе, они подлежат удалению, но при гибели (например, от мороза) кроны оставляют лучшую ветку выше места прививки для восстановления штамба и кроны.

Кроме названных верхушечных и боковых надземных побегов, у плодовых растений имеются побеги, называемые корневой порослью (у деревьев) или корневыми отпрысками (у малины), они появляются из придаточных почек на корнях.

По времени появления различают побеги весенние (первой волны роста - из зимующих почек) и летние (второй и последующих волн роста из почек, сформировавшиеся в текущем вегетационном периоде; их не следует называть устаревшим термином «ивановы», а также «преждевременными», так как в теплую погоду и при достаточной влажности почвы возобновление роста в текущий вегетационный период, особенно у косточковых и некоторых других пород, - обычное явление, а любой растущий стебель - побег.

Побеги (и ветки) по расположению в пространстве подразделяют на прямостоячие, наклонные, дуговидные или поникающие к земле (например, у многих сортов вишни, крыжовника), вьющиеся или лозы (у винограда, актинидии и др.), стелющиеся по земле (земляника, ежевика сизая, клюква).

На побеге имеются узлы, где прикреплены черешки листьев, а часть стебля между узлами называют междоузлием. При укорачивании побега или ветки пловододе часто оставляют все междоузлие или его часть, так называемый шипик. Почка, находящаяся в пазухе листа, - глазок. У основания побега сохраняются следы от опавших почечных чешуй и черешков самых нижних листьев, это - годовичные кольца. По таким кольцам определяют возраст ветви. В пловододе применяют термин срез на кольцо, когда побег, ветку или ветвь удаляют непосредственно над кольцевыми складками коры, не срезая их.

Почки подразделяют на верхушечные и боковые. Боковая почка на стебле формируется экзогенно в пазухе черешка листа и называется пазушной. Рядом с ней у многих растений

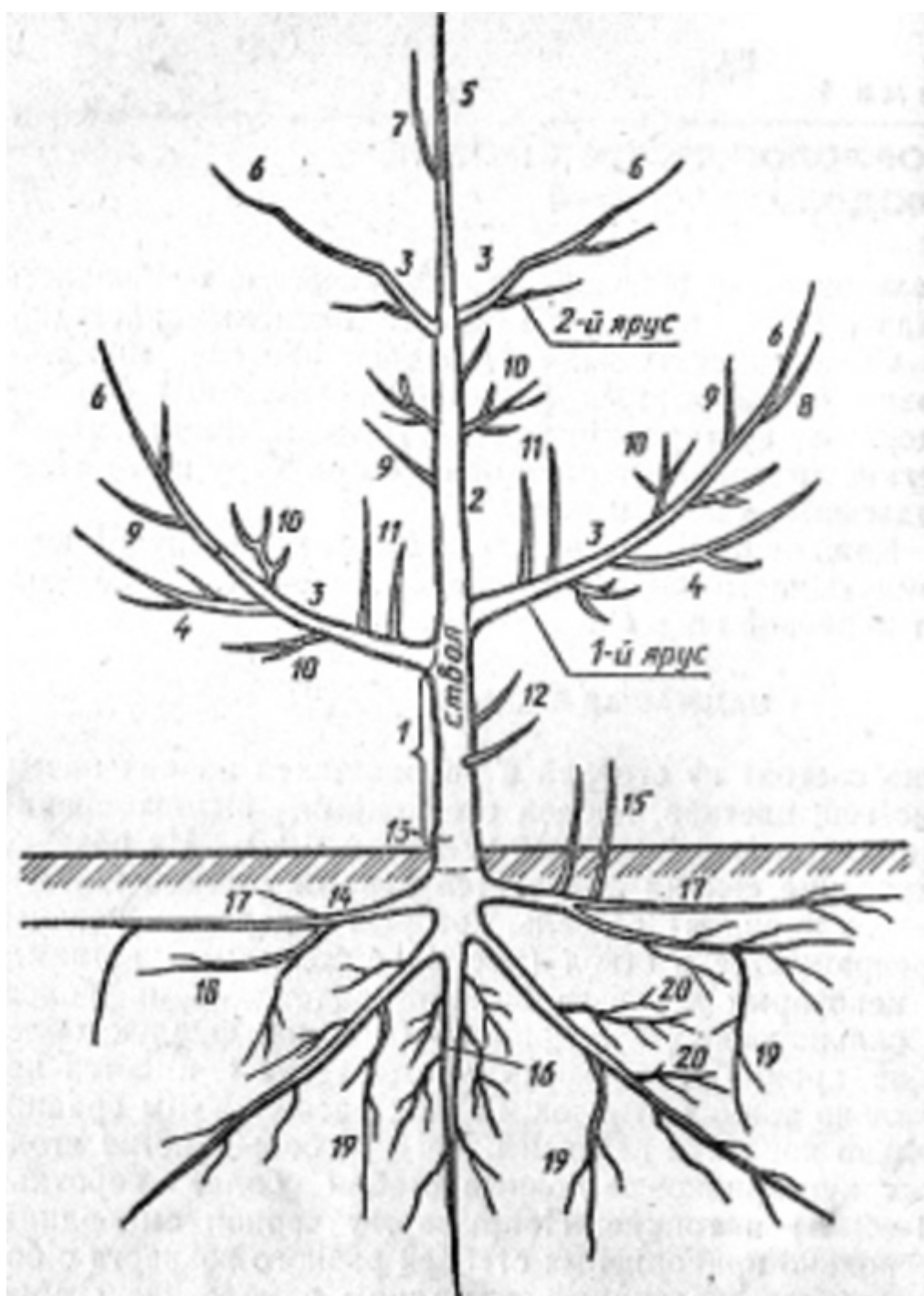


Рис. 1. Строение плодового дерева:

1 — штамб, 2 — центральный проводник; основанные ветви первого порядка ветвления (3), второго порядка (4); 5 — центральный побег продолжения, 6 — побег продолжения на основной ветви, 7 — конкурент на центральном проводнике, 8 — конкурент побега продолжения, 9 — обрастающие вегетативные ветви, 10 — плодовые обрастающие ветви, 11 — волчковые побеги, 12 — штамбовая поросль, 13 — место прививки, 14 — корневая шейка, 15 — корневая поросль, 16 — главный или центральный вертикальный корень, горизонтальные основные корни: первого порядка (17), второго порядка (18), 19 — вертикальные боковые корни, 20 — обрастающие корни.

У семечковых плодовых пород различают следующие плодовые образования (рис. 8):

**кольчатка** - однолетняя ветка длиной чаще до 5 см, не имеющая междоузлий, с поперечными рубцами от черешков и чешуй опавших листьев; верхушечная почка вегетативно-генеративная, реже вегетативная, имеющая боковые спящие недоразвитые почки;

**сложная кольчатка** - двух-, трехлетняя ветка, состоящая из кольчаток без сумок, то есть не плодоносящая;

**копьецо** - однолетняя ветка длиной от 5 до 15 см с короткими междоузлиями, на конце вегетативно-генеративная почка, сбоку вегетативные (копьецо может заканчиваться колючкой, сбоку - почка);

**прутик** - однолетняя ветка длиной чаще от 15 до 30 см, с верхушечной вегетативно-генеративной почкой и боковыми вегетативными;

**плодуха** - совокупность тех или иных названных выше веток с обязательным наличием хотя бы одной плодоносной сумки - утолщения, имеющего один или несколько следов (рубцов) от плодоножек. Плодуха может быть молодой, с одной или двумя сумками (см. рис. 8) или многолетней (рис. 9). Возраст ее можно установить, подсчитав поперечные годовичные кольца. По количеству и размеру следов от опавших плодоножек на сумках можно определить количество и величину выросших на них плодов, ориентировочно судить об урожайности в тот или иной год (плодоножки крупных плодов оставляют след большего диаметра, чем мелкие). Наиболее продуктивными считают плодухи в возрасте до 5-7 лет, более старые плодухи удаляют или укорачивают. На плодухах и некоторых других плодоносных ветках нередко появляются вегетативные побеги, не имеющие генеративных почек, позднее они обычно превращаются в плодоносные. У некоторых сортов яблони и груши, особенно на слаборослых подвоях, часть боковых (пазушных) почек несут зачатки цветков, как это обычно наблюдается у косточковых пород.

К плодоносным веткам косточковых пород относят (рис. 10):

**букетные ветки** - очень короткие стебли без междоузлий, с боковыми генеративными почками, которые собраны в виде «букета»;

**шпорец** - ветка до 15 см в длину с боковыми генеративными почками;

**плодоносные ветки** длиной более 15 см с боковыми генеративными почками;

**Смешанные ветки**, несущие генеративные и вегетативные боковые почки. У этих веток верхушечные почки всегда вегетативные. Иногда эти ветки, особенно на сеянцах алычи, у деревьев мелкоплодных сортов или на сеянцах абрикоса, терна, заканчиваются колючкой, ниже по бокам находятся почки. Колючки бывают также на концах веток лесной груши, боярышника, лоха и некоторых пород.



**Мочкой** называют совокупность самых тонких корней, в том числе первичного строения. Корень первичного строения, по И. А. Муромцеву, состоит из эмбриональной зоны роста, зоны растяжения, зоны всасывания, зоны суберизации, зоны отмирания первичной коры и перехода в проводящую зону вторичного строения, здесь образуется камбий и корни с возрастом утолщаются. Первые четыре зоны — первичного строения, чаще белой или светло-желтой окраски, несколько утолщенные, их называют **поглощающими** корнями. Проводящие корни чаще коричневого цвета, реже красного (абрикос) или другой окраски. Корни первичного строения и мочки ежегодно отрастают и многие отмирают, они заменяются новыми, происходит оголение верхних, уже более толстых корней от обрастающих тонких.

**Корневые волоски** - нитевидные или утолщающиеся к концу образования клеток эпидермиса. По данным И. А. Муромцева, на 1 мм<sup>2</sup> поверхности всасывающей зоны находится от 300 до 670 корневых волосков; один однолетний сеянец яблони сорта **Анис** образует к осени более 17 млн. корневых волосков общей длиной около 3 км.

Необходимо усвоить некоторые дополнительные понятия и термины, связанные в основном с размножением плодовых растений.

**Габитус** - внешний вид растения. Он зависит от особенностей породы, сорта, подвоя, возраста растения, природных условий, способов размножения, технологии возделывания в саду или на ягоднике. В понятие габитус входит размер растения, форма и густота кроны, качественное состояние всех надземных частей.

**Сеянец** - растение любого возраста, выросшее из семени.

**Саженец** - молодое дерево или кустарник, предназначенные для посадки на постоянное место (в сад, на ягодник, в лесополосу, парк и т.д.).

**Рассада** - посадочный материал травянистых растений (например, земляники).

**Прививка** - сращивание растений или их частей.

**Подвой** - растение, к которому прививают другое растение или его часть, после этой операции подвой состоит из корней, корневой шейки и части ствола или

ветви

до

места

прививки.

**Привой** - часть растения, черенок, щиток с почкой, которую присоединяют к подвою, а после срастания - вся надземная часть растения выше места прививки.

**Щиток** - срезанная ножом с побега или ветки полоска коры или коры с тонким слоем древесины, чаще длиной 2-3 см, с почкой (см. рис. 13).

**Окулировка** - способ прививки щитком с почкой за кору в Т-образный разрез коры или в прямоугольный вырез коры (у грецкого ореха), или вприклад.

**Окулянт** - подвой с прижившимся после окулировки щитком с почкой.

**Однолетка** - привитое или корнесобственное древесное растение с однолетней неразветвленной надземной частью (стволом). Если в верхней части однолетнего ствола имеются полноценные боковые ветки, такую однолетку называют кронистой.

**Двухлетка** - привитое или корнесобственное древесное растение с двухлетним стволом и кроной из однолетних веток.

**Кильчевание черенков** - способ ускорения образования корневых зачатков на нижних концах черенков путем их подогрева.

**Стратификация семян** - способ подготовки семян плодовых растений к посеву (содержание во влажном песке или другом субстрате при низкой положительной температуре и доступе воздуха для их дыхания).

**Черенок** - часть стебля, корня, листа (или весь лист), отделенная от маточного растения для вегетативного размножения (рис. 13). Стеблевые черенки бывают простые, с «пяткой» (кусочком близлежащей ткани), с «костыльком» (кусочком двухлетней ветви для лучшего укоренения). По сроку заготовки они делятся на одревесневшие (позднеосенние или зимние) и зеленые (с листьями). Способ размножения укорененным черенком называют черенкованием. Черенки из лозы винограда часто называют чубуками. Черенки широко применяют также для прививки. Способы прививки рассмотрены ниже.

**Отводок** - укореняемый стебель, не отделенный от маточного растения или отделенный от него после образования придаточных корней (рис. 14). Отводки подразделяют на вертикальные, дуговидные, горизонтальные, змеевидные, верхушечные (если стебель укореняется около верхней почки, например у ежевики), воздушные корни образуются на стеблях в цветочных горшках или в мешках из пленки с водой после вырезки узкого кольца коры.

**Корнесобственное растение** - имеющее свои корни, не привитое (сеянец, или выросшее из черенка, отводка, корневой поросли).

**Пинцировка или прищипка** - удаление травянистой верхушки растущего побега.

**Кольцевание** - вырезка узкой полоски коры на стволе или ветви в виде кольца или полукольца для задержки оттока ассимилянтов к корням (рис. 15). Шнурование - наложение на стволе или ветви проволоки в виде кольца для той же цели.

**Бороздование коры** - строго продольные разрезы коры до древесины на стволе или ветви для облегчения сокодвижения и др.

**Кербовка** (от немец. *kerbe* - зарубка) - узкий поперечный вырез коры с захватом древесины над почкой или под ней для приостановки сокодвижения.

**Клон** - вегетативно размноженное потомство одного растения или его части (мутации).

**Сорт в плодоводстве** - совокупность материнского растения и его клона, после отмирания материнского растения сортом называют клон. Сорт создают методом селекции, все особи клона обладают определенными наследственными морфологическими, биологическими и хозяйственно-ценными признаками и свойствами.